DAS NEUE UNIVERSUM
UNION
DEUTSCHE VERLAGSGESELLSCHAFT STUTTGART BERLIN LEIPZIG

Z 6

Eigentum
der Bibliothek von
Richard de Jonge

SIEGISMUND'SCHE
SORTIMENTS-BUCHHANDLUNG
PAUL HIENTZSCH
BERLIN, W. MAUERSTRASSE 68.

E 134/36

DAS·NEUE·UNIVERSUM
UNION
DEUTSCHE·VERLAGSGESELLSCHAFT·STUTTGART·BERLIN·LEIPZIG·

Digitized by the Internet Archive
in 2014

https://archive.org/details/dasneueuniversum00stut

Die Schwebebahn Barmen-Elberfeld.

Siehe Seite 89.

Das Neue Universum

Die interessantesten
Erfindungen und Entdeckungen
auf allen Gebieten. Ein Jahr-
buch für Haus und Familie, be-
sonders für die reifere Jugend

Einundzwanzigster Jahrgang.

Mit einem Anhang zur Selbst-
beschäftigung „Häusliche Werk-
statt"

Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart,
Berlin, Leipzig

Nachdruck aus dem Inhalte des Neuen Universum ist untersagt. Alle Rechte vorbehalten.

Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

L 5 L
17520
Jahrg. 21
1900

Inhalts-Uebersicht.

Erzählungen.

Seite

Meine Abenteuer mit dem Baron von Münkhuysen. II. Von Ernst Friedrich 1
An der Usambarabahn. Von Franz Treller 189

Länder- und Völkerkunde.

Deutsch-China im Bau. Von Dr. Kurt Boeck in Dresden . . . 40
Rebus 1 5
Rebus 2 9
Rebus 3 15
Rebus 4 21
Rebus 5 27
Rebus 6 33
Die geplante Bagdadbahn . . . 50
Verwandlungsaufgabe 51
Japanische Kopfbedeckungen . . 52
Schnupfende Indianer 54
Diagonalaufgabe 56
Wie man in Siam die Elefanten besteigt 57
Zusatzrätsel 58
Aus dem Lande der Buren . . 59

Verkehrswesen.

Motorräder und Motorwagen . 68
Moderne Verkehrseinrichtungen in den Großstädten 84
Die pneumatische Post in New York 101
Kryptogramm 104
Fährboote einst und heute . . . 105
Die schwebende Fähre zu Rouen 110
Gegensatzrätsel 111

Industrie.

Torfgewinnung und Torfverwertung 112
Neue Anwendungen des Aluminiums 117
Homogramm 120
Zigarettenformen 121
Eine neue Art der Eisfabrikation 122
Die Herstellung der Pneumatiks 126

Technik, neue Apparate, Maschinen, Bauwerke.

Die Pariser Weltausstellung im Jahre 1900 131
Der Simplontunnel 137
Eine neue Stufenbahn 144
Die Dampfheizung der Eisenbahnwagen 147
Neuer Selbstzünder für Gasglühbrenner 148
Eine neue Eisenbahnschiene . . 149
Die Wagenbremsen 150
Ein Motorwagen für Feuerlöschzwecke 153
Neue Acetylenapparate 155
Eine neue Kammradübertragung 161
Die Geschwindigkeitsänderung der Selbstfahrer 163
Ein Luftdruckfilter für den Hausgebrauch 166
Das lautsprechende Telephon von Germain 168
Geographisches Silbenrätsel . . 170
Das Mutoskop 171
Gasfernzünder 173
Dreisilbiges Reimrätsel 173
Ein neuer Apparat zum Messen der Meerestiefe 174
Kleine Dampfmaschine mit schwingendem Kolben 175
Die Straßenreinigungsmaschine der Zukunft 176
Schnelllaufende Vertikaldampfmaschine 177
Ein neuer Röhrendampfkessel . . 180
Die kleinsten Lokomotiven . . . 181
Merkwürdiges Hilfsmittel beim Bau eines Eisenbahnviadukts . 185
Interessante Brückenumbauten . 186
Die größte Bogenbrücke der Welt 187
Rebus 7 195
Rebus 8 203
Rebus 9 213
Diamantzahlenrätsel 218

Militärwesen, Marine, Aeronautik.

	Seite
Das Mausergewehr der Buren	219
Die englische Artillerie im Burenkriege	223
Lyddit-granaten	226
Deutscher Schiffbau und die Torpedoboote von Schichau	228
Der französische Panzerkreuzer Jeanne d'Arc	233
Französische Torpedoboote	235
Ebbe- und Flutsignale	237
Ein neues Luftschiff	239

Elektrotechnik, Physik und Chemie.

Eine neue elektrische Lokomotive	243
Die deutschen Elektricitätswerke	245
Der Telegraphenapparat von Pollak und Virag	249
Selbstthätiger Stromabsteller	252
Arithmetische Aufgabe	254
Selbstthätige Stromwender für Induktionsströme	255
Wehnelts elektrolytischer Stromunterbrecher	257
Ein neuer Funkeninduktor	262
Selbstthätiger Spannungsregulator	263
Die Mammut-Luftdruckpumpe	264
Ein Riesenfernrohr	266
Das Sehen mit zwei Augen	271
Hochgespannte Ströme von großer Wechselzahl	273
Ein chemisches Besteck für landwirtschaftliche Versuche	277
Leiterrätsel	279

Witterungskunde, Astronomie und Geologie.

Der heutige Stand der Wettervoraussage	280
Im Blizzard	286
Von der Lawine überrascht	288
Das Leben auf dem Planeten Mars	289
Das astrophysikalische Observatorium in Potsdam	295
Eine interessante Himmelserscheinung	299
Das Erdbeben in Britisch-Indien	301
Die Höhle von Han	303

Naturgeschichte.

Große Wäsche im Elefantenzwinger	306
Der Sandfloh	307
Korallenpolypen	308
Die Tapezierbiene	311
Riesenrochen	313
Vögel mit Zähnen	315

Häusliche Werkstatt.

Eine Weltallreise	321
Neues vom Fahrradsport	323
Neue Fahrradtypen	327
Neue Radfahrrekorde	330
Motor-Zweiräder	333
Liebhaber-Photographie	335
Verschiedene Arbeiten aus Holz, Papier und Seife	339
Wie fertigt man sich eine schwimmende Ente?	344
Ein tragbares Boot	346
Ein praktischer Hahn für den Hausgebrauch	347
Eine originelle Reklamefigur	347
Allerhand physikalisch-chemische Versuche	348
Physikalische Behandlung des Nickelstahls	350
Phosphoreszenz-Phänomene	351
Luxfer-Prismen	353
Leicht ausführbare Versuche zur Veranschaulichung des Magnetismus	355
Jonglieren	358
Entstehung der arabischen Ziffern	362
Der Schlittschuh	362
Eine neue Rettungsleiter	367
Leicht transportable Faltleiter	368
Eine neue Taubstummensprache	369
Abgerichtete Robben	371
Athletenkünste	372
Tauchende Elefanten	373
Enthüllungen über das Hellsehen	374
Plötzliches Erscheinen eines Knaben auf der Bühne	376
Der Hund als Rechenkünstler	377
Das lenkbare Luftschiff des Grafen Zeppelin	379
Pianistenhand	380
Der Kampf gegen die Raubtiere	381
Arithmogriph	392

Die Auflösungen der Aufgaben zum Kopfzerbrechen befinden sich auf Seite 393.

Meine Abenteuer mit dem Baron von Münkhuysen.

Von Ernst Friedrich.

Die freundlichen Leser, die von meinen Abenteuern mit dem Baron von Münkhuysen, soweit ich sie im vorjährigen Bande des Neuen Universums schilderte, unterrichtet sind, haben in jenem Manne einen Charakter von außerordentlicher Genialität kennen gelernt, und werden sich erinnern, wie ich im Begriffe stand, als junger Kandidat und Doktor der Naturwissenschaften, im Verein mit mehreren ausgezeichneten Männern, an der Südpolexpedition des Barons teilzunehmen. Von unsern Reisebegleitern kennen die Leser bis jetzt den mir so sympathischen jugendlichen Professor der Physik, Raimund, den polnischen Dichter Milnsky, sowie den jungen Arzt, Dr. Maibold.

In folgendem möchte ich nun über die merkwürdigen Abenteuer berichten, an denen die Reise selbst so reich war.

Auf hoher See.

Es war ein herrlicher Sommertag, als Münkhuysens Jacht den Hafen von Amsterdam verließ. Wir befanden uns sämtlich in bester Stimmung, ja eine gewisse Heiterkeit hatte sich unser bemächtigt, als wir im letzten Augenblick vor der Abfahrt noch den biederen Professor Raimund angekeucht kommen sahen, mit einer ziemlich schweren Kiste unter dem Arm.

„Hätte ich in meiner Zerstreutheit fast vergessen!“ rief er, atemlos die Kiste an Bord werfend.

„Sie hätten nicht so eilen sollen,“ sagte Münkhuysen; „ohne Sie wären wir nicht abgefahren.“

„Ich wäre aber unglücklich gewesen, hätte ich mir sagen müssen, daß ich die Entdeckung des Südpols um eine einzige Minute verzögert hätte."

Wir lachten alle über diese Befürchtung und stellten allerlei Vermutungen an über den Inhalt der Kiste, den Raimund für so wertvoll hielt, daß er beinahe die Abfahrtszeit darüber versäumt hätte.

„Thomasuhr!" sagte Milnsky düster. „Hat sich der gutmütige Süddeutsche aufschwatzen lassen, die Kiste zu besorgen, mit der uns eine neidische Gelehrtenclique unterwegs in die Luft befördern will, um unsre berühmten Entdeckungen zu verhindern!"

„Unglücksrabe!" rief Dr. Maibold lachend. „So schwarze Ahnungen kann doch nur eines Balladendichters Seele ausbrüten: ich vermute vielmehr, daß Raimund in der Kiste etliche Schlangen, Frösche, Eidechsen, Spinnen und andres Ungeziefer beherbergt, um mit diesen einheimischen Haustieren Acclimatisationsversuche am Südpol zu unternehmen."

Der arme Raimund! Als Süddeutscher mußte er sich mancherlei Hänseleien gefallen lassen, obgleich er sowohl an Schärfe des Verstands als auch an wissenschaftlichen Kenntnissen bei weitem uns alle überragte, ausgenommen natürlich Münkhuysen. Aber die Langsamkeit des Ausdrucks, gepaart mit der Herzensgüte des Süddeutschen, fordert den beflügelten Witz des Norddeutschen heraus: bis Raimund allemal eine treffende Antwort gesucht hatte, die nichts Verletzendes haben sollte, war er schon vom allgemeinen Gelächter besiegt, und es blieb ihm nichts übrig, als selber herzlich mitzulachen.

So hatte er auch dem Spötter Maibold noch nichts erwidern können, und wir lachten noch über die originellen Acclimatisationsversuche, als sich auch schon ein dritter vernehmen ließ, ein junger schwedischer Ingenieur Holm: „Geben Sie acht, meine Herren! Ich hab's erraten: Raimund ist Chemiker und hat jedenfalls einen herrlichen Gedanken, uns freie Passage bis an die antarktische Küste zu verschaffen; ich wette, daß die Kiste Kochsalz oder Viehsalz enthält, bestimmt, das schwere Packeis aufzulösen."

„Göttlicher Jedanke!" rief der Berliner Mechaniker Schulz: „Den Südpol mit Kochsalz bestreuen! Hurra! Die Eisdecke muß schmelzen und wir machen einen Sommerausflug auf durchweichtem Lehmboden, statt auf Gletschereis! He, Baron! Werfen Sie schleunigst allen Ballast über Bord und nehmen Sie Kochsalz ein: es ist das sicherste Mittel, den Südpol jefahrlos zu erreichen!"

Währenddessen hatte Raimund stillschweigend die Kiste geöffnet und unsre Verblüffung war groß, als uns die feinsten Toiletteseifen in allen Regenbogenfarben daraus entgegenschimmerten. Natürlich folgte dem ersten Erstaunen ein um so schallenderes Gelächter.

„Aha!" rief Maibold: „Professor Raimund ist sehr für Reinlichkeit und fürchtet, wir könnten am Südpol Eskimogewohnheiten annehmen."

Raimund aber entnahm der Kiste einige Stücke Seife und bot sie

uns der Reihe nach an, indem er uns bat, sie in die Westentasche zu stecken. „Für den Fall eines Schiffbruchs," fügte er hinzu.

„Mein Jott!" sagte Schulz: „Ihre freundliche Fürsorge ist ja sehr liebenswürdig, Herr Professor, aber denken Sie, ich werde als Schiffbrüchiger Seife knabbern, um meinen Appetit zu stillen? Wenn's wenigstens noch Schokolade wäre!"

Raimund blieb aber unerschütterlich in seiner Ruhe und redete jedem so freundlich und zugleich so bestimmt zu, die Seife einzustecken, daß wir ihm alle, wenn auch kopfschüttelnd, willfahrten.

Münkhuysen beschämte die Spötter, indem er bemerkte: „Ich hoffe zwar, mein lieber Professor, daß wir nicht Schiffbruch leiden werden, kann mir auch nicht denken, was mich in solchem Fall die Seife nützen sollte; dennoch setze ich so unbedingtes Vertrauen in Ihre Erfahrung und in Ihre wissenschaftliche Tüchtigkeit, daß ich die Seife als ein wertvolles Hilfsmittel mit Dank annehme und stets bei mir tragen werde."

Raimund verweigerte übrigens in vornehmem Stolze jede Erklärung, und so sollte unsre Neugier erst später befriedigt werden.

Glücklich passierten wir den Kanal und steuerten in die hohe See, bis Albions Kreidefelsen unsern Blicken entschwanden.

Die Fahrt ging rasch von statten, und obgleich wir uns erst bei Gibraltar der Küste wieder näherten, mangelte es uns doch nie an Unterhaltung auf Münkhuysens fürstlich eingerichteter Jacht. Auch wüßte ich nicht, wie in solch auserlesener Gesellschaft, wie sie sich an Bord befand, je die Langeweile hätte aufkommen sollen.

Nachdem wir den Felsen von Gibraltar hinter uns gelassen, der uns von ferne noch drohend die Altweiberzähne zeigte (so nennt man die englischen Kanonen in den Felslöchern der mächtigen Wand), entfernten wir uns von der Küste, um sie erst wieder bei Antibes zu Gesicht zu bekommen.

„Die Riviera sollen Sie bewundern," sagte Münkhuysen; „denn auf meinen weiten Weltfahrten habe ich nirgends einen Anblick genossen, der an Mannigfaltigkeit landschaftlicher Reize mit der Küste von Nizza bis Genua wetteifern könnte."

Als sich die Engelsbai vor uns öffnete und wir den leuchtenden Anblick der Großstadt Nizza genossen, die sich in ihrem Doppelthale bis gegen die mächtigen Ausläufer der Seealpen erstreckt, war nicht einer unter uns, den nicht dieses Bild bezaubert hätte. Die Stadt mit ihren weißen Häusern und säulenreichen Palästen schmiegt sich überall an das blaue Meer; der Felsenkoloß des Schloßbergs mit dem mächtigen alten Turm Bellanda trennt sie vom Hafen und den neueren Teilen der Altstadt, während die hohen grauen Häuser der ältesten Ansiedelung amphitheatralisch am Schloßberg hinaufsteigen. Auf den Hügeln ringsumher lachen bunte Villen durch das Grüne, und aus dem Häusermeer der Stadt ragen überall die grünen Wipfel der Bäume aus zahllosen Gärten hervor. Schlanke Palmen wiegen ihre zierlichen Kronen im Winde,

alte Ruinen aus der Römerzeit schauen von den Höhen herab und im Hintergrund des unvergleichlichen Landschaftsbildes erhebt sich hoch ins Blaue der Felskegel eines erloschenen Vulkans. Rechts grüßt die weißleuchtende Sternwarte herunter, die ein Fernrohr besitzt, welches das Lickfernrohr in Kalifornien in mancher Beziehung übertrifft und daher mit das größte Teleskop der Welt ist.

Wir näherten uns dem Strande so sehr, daß wir überall den reichen Blumenflor herüberschimmern sahen, und der Landwind wehte uns einen betäubenden Duft von Rosen und Orangeblüten entgegen.

Dieses herrliche Klima hat nicht bloß einen Winter ohne Schnee und Eis, sondern auch einen viel milderen und angenehmeren Sommer als der Norden, und da wir uns die Fülle köstlicher Früchte, die diese Jahreszeit hier zeitigt, munden lassen wollten, sandten wir ein Boot an den Strand, das uns reichlich damit versorgte. Dann aber fuhren wir weiter um den Mont Boron herum, und bald entschwand vor unsern Blicken die Geburtsstadt Massénas und Garibaldis, und vor uns öffnete sich der weite natürliche Hafen von Villafranca, berühmt in der Weltgeschichte und noch heute ein Sammelplatz von Kriegsschiffen aller Nationen.

An dem Kap Ferrat und St. Hospice vorbeifahrend, bewunderten wir die Halbinsel von St. Jean, die, selber von einer Halbinsel ausgehend, einen unvergleichlich lieblichen Anblick gewährt; besonders fällt der runde Sarazenenturm auf dem äußersten Hügel malerisch ins Auge.

Im Hintergrund liegt die Villenstadt Beaulieu, in Olivenwälder gebettet und von leisen Meereswellen umspült, träumerisch in der Mittagssonne da, und hoch oben auf einem schroffen Felskegel schaut drohend das sarazenische Seeräubernest Eza herab, in seiner Bauart an den Orient gemahnend.

Nun fuhren wir an den ungeheuren Felswänden vorbei, welche so schroff in das Meer abfallen, daß selbst die Straße durch einen Tunnel geführt werden mußte, während die Bahnlinie auf einer Strecke von zweihundert Kilometern von Nizza bis Genua mehr als fünfundneunzigmal durch Hügel und Berge hindurchgeht. Etwa dreihundert Meter hoch über der Meeresküste führt die alte Römerstraße hin, die wohl auf Erden an prächtiger und lieblicher Aussicht nicht ihresgleichen haben mag; wir sahen dort oben den von Kaiser Augustus erbauten Turm der Turbia; dann kam wieder ein Kap, und vor uns lag der Fels von Monaco, weit ins Meer vorspringend, und dahinter Monte-Carlo mit seinem monumentalen Kasino, der Spielhölle.

„Wir fahren über Leichen hinweg!“ sagte Münkhuysen, während wir uns am herrlichen Anblick dieses Paradieses berauschten.

„Arme Narren!“ seufzte Professor Raimund, „die der Spielbank ihr Vermögen zubringen. Wenn ein Mensch mit gesundem Menschenverstand erwägt, daß diese Spielbank mit einem Aufwand von Millionen und aber Millionen dieses ganze Fürstentum unterhält mit seinen groß-

artigen Bauten und märchenhaften Anlagen, so daß die Einwohner steuerfrei sind; wenn man weiter bedenkt, daß diese unwürdige Anstalt, trotz solcher ungeheurer Ausgaben, noch an die vierzig Millionen Reingewinn jährlich unter ihre Aktionäre verteilt, so sollte man meinen, jedermann müsse einsehen, hier sei wenig zu gewinnen und sehr, sehr viel zu verlieren."

„Und wüßte ich gewiß, daß ich eine Million gewönne," sagte Milnsky, von Ekel erfüllt, „ich würde doch nicht spielen; es würde mich der Gedanke mit Grausen erfüllen, daß ich durch ein Vermögen reich werden sollte, das andre verloren haben, die sich vielleicht aus Verzweiflung darüber das Leben nahmen. Dieses Paradies ist mit Blutgeld aufgebaut, die Anlagen sind mit Blut gedüngt: nur der Abschaum der Menschheit, und stolziert er auch in Samt und Seide, mit Titeln und Orden, kann es über sich bringen, an solch menschenunwürdigem Treiben teilzunehmen."

Rebus 1.

Der arme Poet stieg bedeutend in meiner Achtung bei diesen vom ehrlichsten Abscheu eingegebenen Worten.

Ein besonderes Werk müßte ich schreiben, wollte ich unsre Eindrücke an der Riviera breiter ausführen: Mentone mit seiner reizvollen Lage, Ventimiglia mit seinen alten Burgen, Bordighera mit seinen Palmenwäldern, die Scheffelspalmen und Ospedaletti, das großartige San Remo — sie alle wären eingehenderer Beschreibung wert. Als eine Perle der Riviera ist noch Porto Maurizio zu bezeichnen, das einen auf drei Seiten vom Meer umgebenen Hügel bedeckt — ein prächtiger Anblick!

Aber wo sollten wir aufhören? Oneglia, Diano Marino, Cervo, Andora, Alassio, Albenga, das turmreiche; Loano, Pietraligure, Final-Marina und Final-Borgo, Noli, Savona und dann die blumenreichen Kurorte, die sich bis nach Genua in ununterbrochener Reihe fortziehen, gleichsam eine Kette genuesischer Vorstädte — jede dieser Perlen hat ihren besonderen Reiz.

In Genua liefen wir zum erstenmal in einen Hafen ein, und zwar weil Münkhuysen italienische Matrosen zu seiner Expedition anwerben wollte.

Ich wunderte mich darüber nicht wenig und konnte die Bemerkung nicht unterdrücken: „Denen wird es im Eise sonderbar zu Mute werden, da sie ein so warmes Klima gewöhnt sind."

„Da täuschen Sie sich," erwiderte Münkhuysen, „eben deshalb nehme ich italienische Matrosen mit, weil diese am wenigsten gegen die Kälte empfindlich sind."

„Ei, das klingt aber kurios!“

„Und doch ist es so: Sehen Sie, diese Oberitaliener gehen sommers und winters leicht gekleidet umher; die Temperatur mag auf den Nullpunkt und darunter sinken, so setzen sie doch ihren kaum bedeckten Leib der Luft aus. Dadurch wird die Haut sehr abgehärtet und unempfindlich gegen Temperaturwechsel. Zudem wohnen die Leute in Steinhäusern mit Ziegelböden, und ihre Zimmer besitzen keine Oefen, höchstens Kamine, die nur auf kurze Entfernung etwas Wärme abgeben.

„Wir Nordländer dagegen hüllen uns im Winter derart ein, daß keine kalte Luft an die Haut dringt; unsre Stuben sind gemütlich durchwärmt und unsre Haut ist daher sehr verweichlicht und empfindlich. In noch höherem Maße findet eine solche Verweichlichung im hohen Norden statt, und niemand klagt so sehr über die Winterkälte in den südlichen Kurorten, wie die St. Petersburger, die ihre mächtigen Pelze zu Hause gelassen haben, in der Meinung, sie könnten im Lande des ewigen Frühlings keine Kälte empfinden.“

Ich fand späterhin Münkhuysens Beobachtungen vollauf bestätigt: unsre italienischen Matrosen hatten unter der Polarkälte am wenigsten zu leiden.

Mann über Bord.

Unsre Reise wurde ohne weiteren Aufenthalt durch das Mittelmeer und den Suezkanal fortgesetzt.

Nur schweren Herzens fuhr ich an der ägyptischen Küste vorbei, denn gar zu gern hätte ich die Wunder des alten Pharaonenreiches geschaut.

Milnsky ging es ebenso. „Ach, Herr Friedrich!“ sagte er, „hier so vorbeifahren zu müssen! O wie war ich seit meiner Kindheit mit meinen Träumen an den Ufern des Nils, wie begehrte ich, die Pyramiden, die Sphinx und die Riesentempel zu schauen — und die Insel Philä! . . . Ich darf nicht daran denken! Aber wo soll ein armer Poet das Geld zum Reisen hernehmen? Ach! so viele besuchen diese Länder ohne Interesse und sie würden es nicht empfinden, wenn sie unsereinem die Mittel zu einer solchen Reise gäben — ihren Reichtum würde es nicht mindern, und uns könnten sie glücklich, selig machen! Ja vielleicht wäre der Weltlitteratur damit ein großer Dienst geleistet, denn müssen nicht hier dem poetischen Genie die Flügel wachsen? Aber wer denkt daran, eines armen Poeten Sehnsuchtstraum zu erfüllen?“

Und als wir an Indiens Gestaden vorüberfuhren, klagte er in ähnlicher Weise: „Indien, Land meiner Sehnsucht, du Wunderland, umgeben mit zauberischem Reiz; du Land der geheimnisvollen Felsentempel und der nächtlich duftenden Lotosblumen, du paradiesische Wiege der Menschheit! Laß mich das Brüllen deiner Tiger aus den undurchdringlichen Dschungeln vernehmen, und ich will glücklich sein! Laß mich an der heiligen Ganga Ufern hinaufwandern und die schillernden Häupter

der Krokodile bewundern, die aus den Fluten hervorlugen; laß mich den Duft der Riesenblumen einsaugen, die deine Haine erfüllen! O welche Wonne, welche Seligkeit! Aber hier fahre ich nach dem kalten Südpol, vorbei an deinen glühenden Ufern und darf sie nicht betreten. Arm ist die Poesie, und dem Reichen dient sie zum Ergötzen; ihre Sehnsucht unterhält ihn; aber er versteht sie nicht und vergißt, sie zu stillen."

„Milnsky!" sagte ich gerührt, „nach dem Südpol sollen Sie Aegypten und Indien schauen, und was noch sonst Ihr poetisches Gemüt reizt: mir kommt es auf einige Tausend nicht an, und ich sehe, daß ich sie nicht besser anlegen kann."

Der Pole war außer sich vor Entzücken und Dankbarkeit; ich aber dachte: es ist doch etwas Schönes, wenn einer dem andern hilft; unterstützt der Bemittelte die Künste, so werden sie ihn durch reichere und schönere Früchte lohnen, und jedenfalls hat er das Bewußtsein einer guten That und die Freude, sich an der Freude weiden zu können, die er geschaffen hat, ohne sich ein wesentliches Opfer aufzuerlegen.

Hatten wir bisher immer günstige Fahrt gehabt, so wurden wir im malayischen Archipel von einem wütenden Orkan überfallen. Die Jacht schwankte heftig, und wer von Passagieren auf Deck war, klammerte sich irgendwo an, um nicht hinweggespült zu werden.

Wir bewunderten hierbei die Gewandtheit der Matrosen, die, auch ohne sich zu halten, das Gleichgewicht nie verloren. Münkhuysen war der einzige, der ihnen das nachmachen konnte.

Doktor Maibold freilich, der übermütige Spötter, glaubte auch, sich auf seine soliden Stelzen verlassen zu können, und lachte uns „Kletten", wie er uns nannte, aus.

Vergebens riet ihm Münkhuysen zur Vorsicht. „Was Sie können und diese Wasserratten," meinte er, „das kann ich auch!" Er sollte aber sein allzugroßes Selbstvertrauen bald büßen, denn eine gewaltige Sturzsee schwemmte ihn plötzlich über Bord.

„Mann über Bord!" erscholl es ringsum, als das Wasser sich verlaufen hatte, ein Schreckensruf für alle! Weit draußen sahen wir Maibold mit den haushohen Wogen einen Verzweiflungskampf kämpfen; er schien unrettbar verloren.

Münkhuysen ließ sofort stoppen und die Jacht sodann so gut es ging dem Unglücklichen nahe bringen; aber es wäre Tollkühnheit gewesen, ein Boot auszusetzen. Dennoch mußte dies geschehen, wenn Maibold nicht aufgegeben werden sollte; denn es gelang nicht, ihm ein Tau zuzuwerfen.

„Geduld! Geduld!" ermahnte Professor Raimund, der allein seine Sorglosigkeit bewahrte, „die Gewalt der Wogen wird sich schon legen."

„Oho!" rief ein Matrose, „so lange hält es aber der Herr Doktor nicht aus."

„Seht nur!" sagte Raimund ruhig. Und in der That sahen wir das Meer rings um den Schiffbrüchigen herum allmählich sich glätten,

und bald dehnte es sich in einem kleinen Umkreis um ihn her spiegelglatt aus, während weiterhin der Sturm das Meer bis auf den Grund aufzuwühlen schien.

Wir waren starr vor Erstaunen; Maibold aber konnte nun auf die Jacht zuschwimmen und hatte immerfort ruhiges Fahrwasser; bald auch gelang es, ihm ein Tau zuzuwerfen und ihn an Bord zu hissen.

Nachdem Maibold sich umgekleidet, versammelten wir uns um ihn im Salon, wo er sich an einem steifen Grog wärmte. Wir thaten ihm Bescheid, obgleich wir es weniger nötig hatten. Der Sturm hatte inzwischen nachgelassen, und in dem prächtig ausgestatteten Raum, auf den weichen Polstern, vor uns die dampfenden Gläser, fühlten wir uns recht behaglich nach dem ausgestandenen Schrecken.

Wir baten Maibold, uns seine wunderbare Rettung zu erklären; aber sie war ihm ebenso rätselhaft wie uns.

„Die Erklärung kann ich geben," sagte zu unsrer nicht geringen Verwunderung Professor Raimund, „wenn Sie die Geduld haben, die Erzählung eines kleinen Erlebnisses aus meinen Irrfahrten anzuhören."

Wir baten ihn selbstverständlich lebhaft, zu erzählen, und er begann wie folgt: „Es sind nun bald fünf Jahre her, daß ich im Kanal den heftigsten Sturm durchgemacht habe, den ich je erlebt, und gegen den der heutige ein Zephyrsäuseln genannt werden mag.

„Die Dunkelheit war schon eingebrochen und es war stockfinstre Nacht; ein Gewitter stand am Himmel und beim Aufleuchten der Blitze sah man Englands Kreidefelsen wie blasse Gespenster in nächster Nähe herüberschimmern. Es gelang nicht mehr, die hohe See zu erreichen, unser Schiff wurde gegen einen Felsen geschleudert und bekam ein Leck.

„Wären wir auf dem Felsen aufgesessen, so hätten wir schwache Hoffnung gehabt, ein Nachlassen des Orkans abwarten zu können, oder durch Notsignale Hilfe herbeizurufen; die Gewalt der Wogen riß aber sofort das Schiff mit sich zurück, und das Wasser strömte so rasch ein, daß alles Pumpen vergeblich erschien.

„Der Kapitän ließ zwar einige Raketen abbrennen, aber wir hatten keine Hoffnung, daß uns bei solcher See Hilfe nahen könne; auch mußten wir das rasch sinkende Schiff unverzüglich verlassen. Die Rettungsboote wurden klar gemacht und dem wütenden Elemente anvertraut. Es gelang, alle Passagiere und die ganze Mannschaft in die Boote zu bringen, und den ersten Booten glückte es auch, einen ganz in der Nähe befindlichen Hafen zu erreichen.

„Der Kapitän und ich waren mit einigen Matrosen die letzten, die das Schiff verließen; für uns war es zu spät: wir konnten uns nicht mehr weit genug von dem sinkenden Schiffe entfernen, und als die Wellen über dem Deck zusammenschlugen, riß die Gewalt des entstandenen Strudels im Verein mit den berghohen Wellen unser Boot so stark auf die Seite, daß es sich mit Wasser füllte und uns in die Tiefe hinabzog.

„Als ich wieder emportauchte, sah ich nur wenige meiner Unglücksgefährten mit den Wogen kämpfen, darunter den braven Kapitän. Merkwürdigerweise kam es mir vor, als ob die Wellen, die mich emporschleuderten und wieder hinabrissen, bei weitem nicht so hoch seien, wie diejenigen rings um mich her; ja das Meer beruhigte sich sichtlich in meiner Nähe, so daß ich ohne große Anstrengung schwimmen konnte, während ich einen um den andern der übrigen Schiffbrüchigen erschöpft den aussichtslosen Kampf aufgeben sah: sie versanken im kochenden Elemente — als letzter der Kapitän.

„Die Beruhigung der Wogen um mich her nahm immer mehr zu, und bald befand ich mich in einem spiegelglatten Kreise, der sich langsam erweiterte, während ringsum die Wellen noch ebenso hoch gingen, wie zuvor.

„Obgleich ich wacker schwimmen mußte, um das Ufer zu erreichen, zerbrach ich mir doch den Kopf, woher diese Glättung des Meeres kommen möge. Es war dies so rätselhaft, daß ich, wenn ich die Gewohnheit gehabt hätte, meine Haare stark zu ölen, meine Rettung diesem Umstande zugeschrieben hätte, so unwahrscheinlich es auch gewesen wäre.

Rebus 2.

„Zuletzt, da ich die Küste erreichte und das Glück hatte, eine Stelle zu finden, die zum Landen nicht zu steil war, gewann ich meinen alten Humor wieder und sagte mir: du bist eben ein Oelkerle (so nennt man bei mir zu Hause gewandte Menschen) und daher glätteſt du das Meer.

„Die Landung war übrigens nicht so leicht, als ich mir gedacht hatte: hier am Ufer schlugen doch die Wellen ziemlich stark gegen die Felsen, wenn auch entfernt nicht mit der Gewalt, wie sie rechts und links von mir kirchturmhoch an den Blöcken hinaufschäumten: dort hätten sie jeden Schwimmer rettungslos zerschmettert. Ich kam jedoch mit einigen Schürfungen davon. Als ich das Ufer erklommen hatte und mich außer dem Bereich der Brandung befand, befühlte ich mich am ganzen Leib, wie man in solchen Fällen unwillkürlich thut, um sich zu überzeugen, daß man nirgends ernstlich Schaden genommen hat.

„Bei dieser Manipulation spürte ich etwas in meiner Westentasche, die sich von außen schmierig anfühlte, und fand ein fast ganz zusammengeschmolzenes Stückchen Seife darin vor. Alsbald erinnerte ich mich, daß ich gegen Abend in die Kajüte geeilt war und meine Seife geholt hatte, um einer Dame auf Deck damit auszuhelfen, die etwas Teer an ihre Finger gebracht hatte. Um nicht wieder hinab zu müssen, steckte ich die Seife hernach in meine Westentasche.

„Nun war mir alles klar: neuere Versuche haben ja zur Genüge dargethan, wie rasch auch stark verdünntes Seifenwasser die wildesten Meereswogen zu glätten vermag. Die schmelzende Seife in meiner Westentasche hatte mir das Leben gerettet! Dies ist der Grund, warum ich mich nie mehr zur See begebe, ohne ein Stück Seife bei mir zu tragen und sämtliche Mitfahrende damit zu versehen. Das Mittel hat sich schon öfters bewährt. Da ich aber mit meiner Erzählung oft auf ungläubige Mienen stieß, obgleich ich kein Oberförster bin, machte ich Ihnen gegenüber aus meinen Gründen ein Geheimnis: Sie haben sich aber heute selber überzeugen können, wie wertvoll meine Vorsicht ist."

Wir spendeten dem Erzähler lebhaften Beifall, baten ihn um unsern früheren Spott ab und schwuren, nie mehr ohne Seife zur See zu gehen, auch alles zu thun, um diesem Rettungsmittel in weitesten Kreisen Eingang zu verschaffen.

Ohne weitere Zwischenfälle liefen wir am 1. September in Port Phillip ein und betraten in Melbourne den australischen Kontinent.

Das Südkreuz.

Der Kapitän der Jacht erhielt nach achttägiger Rast in Melbourne Befehl, nach Sidney zu steuern und uns dort zu erwarten. Zu meiner Verwunderung wurden die Kisten, welche die Dampfmaschine für das Polarschiff enthielten, ausgeladen und auf die Bahn verbracht. Wozu doch konnte Münkhuysen sein Schiff mit der Maschine versehen wollen, ehe es den Meeresstrand erreicht hatte?

Während die meisten Passagiere mit der Jacht nach Sidney fahren sollten, begleitete ich nebst Raimund und Holm den Baron in das Innere, der das dortselbst im Bau befindliche Polarschiff besichtigen und dessen Transport an die Küste überwachen wollte.

Wir fuhren mit der Bahn bis Young, wo wir ausstiegen, um zu Pferde den australischen Urwald zu erreichen. Die Maschine wurde auf drei Ochsenwagen nachgeführt.

Bald gelangten wir in eine endlose Ebene, die mit einem grünen Teppich bedeckt war; dieser Grasteppich war mit einer solchen Fülle bunter Blumen durchwirkt, daß er einen unbeschreiblich reizenden Anblick gewährte und niemals durch Eintönigkeit das Auge ermüdete.

Die Prairie befand sich im vollsten Frühlingsschmuck, denn der September in jenen Breiten entspricht unserm Februar. In der Ferne sahen wir eine ausgedehnte Baumgruppe von riesenhafter Höhe gen Himmel ragen: wir erreichten sie nach zweistündigem Ritte.

Der Wald bestand aus mächtigen Blaugummibäumen (Eucalyptus globulosa), deren einzelne Stämme so weit voneinander entfernt standen, daß fünfzig Reiter bequem nebeneinander hier durchreiten konnten; da

überdies die säbelförmigen Blätter des Eukalyptus senkrecht herabhängen, war hier wenig Schatten zu finden, und ich war anfangs sehr enttäuscht, da ich die geheimnisvolle Dämmerung des Urwaldes vermißte, von der ich geträumt hatte. Durch Münkhuysen erfuhr ich, daß Australiens Urwälder überall den gleichen Charakter tragen und eigentlich nur aus einer Kette großer Baumgruppen bestehen, die sich durch eine unabsehbare Grasebene hindurchschlängelt.

Was mich übrigens mit diesem sonnigen Urwald aussöhnte, war die Pracht der weißen, gelben und violetten Syringen, welche die Luft mit den lieblichsten Düften erfüllten. Merkwürdig erschien es mir, daß alle roten Syringen, die zu sehen waren, anscheinend schlaff und welkend herabhingen.

Auf meine Frage klärte mich Münkhuysen dahin auf, daß die rote Syringe die Nachtblume dieser Wälder sei, die, ähnlich der indischen Lotosblume, erst mit der Abenddämmerung ihre Frische und ihren Duft entfalte, um tagsüber matt und duftlos zu trauern.

Doch darf ich mich mit der Beschreibung des australischen Busches und seiner Wunder nicht aufhalten; nach zweitägigem Ritt erreichten wir die Stelle, wo Münkhuysens Südpolfahrer, „das Südkreuz", aus dem Stamme eines Riesenbaumes herausgearbeitet wurde.

Das Schiff bot einen merkwürdigen Anblick dar: es war nahezu vollendet und hing mit seinem Kiel noch mit dem Stamme des Baumes zusammen, so daß es aussah, als sei auf den abgesägten Stamm, wie auf einen Präsentierteller, ein Schiff gestellt worden.

Münkhuysen erklärte uns die eigentümliche Bauart des Schiffes. Er hatte den umfangreichsten Baum, der bekannt war, ausgewählt und den Stamm in der Höhe der Hauptmastspitze durchsägen lassen. Hernach wurde der Stamm zweimal etwas schräg von oben nach unten bis zur Höhe des Verdecks beziehungsweise der Brüstung desselben durchsägt und von beiden Seiten her wurde sodann senkrecht gegen die beiden Einschnitte gesägt, so daß auf dem Verdeck eine oben spitz zulaufende Wand stehen blieb. Aus dieser Wand wurden wieder mittels Durchsägung von oben nach unten die drei Masten herausgearbeitet, deren viereckige Form schließlich abgerundet wurde.

Die Innenräume und die Oeffnungen für die Maschine wurden sodann ausgebohrt, so daß, bis auf diese verhältnismäßig kleinen Höhlungen, das Schiff aus einem massiven Block bestand. Da die äußere Abrundung mit Säge, Beil und Hobel wenig Mühe machte, kostete die Herstellung des Südkreuz ungleich weniger Zeit und Arbeit, als die eines gewöhnlichen Schiffes, das aus so vielen einzeln gearbeiteten und zusammengefügten Brettern besteht.

Der obere Stamm des Baumes mit der Krone lag auf dem Boden weit hingestreckt. Als wir diesen Koloß bewunderten, machte Holm die Bemerkung, aus dem liegenden Stamm hätte ein noch bei weitem größeres Schiff herausgearbeitet werden können, als aus dem stehenden Stumpf.

„Ein längeres, ja!“ sagte Münkhuysen. „Da aber mein Südkreuz eine ovale Form haben sollte und just groß genug für meinen Zweck ist, so ging es auch so; doch zweifle ich nicht daran, daß fernerhin auch größere Schiffe aus solchen Riesenstämmen geschnitzt werden, um Fahrzeuge zu gewinnen, die jahrhundertelang unverwüstlich allen Stürmen trotzen; denn es ist klar, daß ein solches aus einem Blocke gemeißeltes Schiff nie Schiffbruch erleiden kann.“

Nachdem das Südkreuz vollendet und mit der inzwischen angelangten Dampfmaschine versehen worden war, meinte Holm, der Kiel müsse nun vom Stamme losgesägt und dann das Schiff auf Walzen an den Strand gebracht werden; hierzu seien aber jedenfalls mehrere Monate erforderlich.

„In spätestens vierzehn Tagen,“ erwiderte Münkhuysen zuversichtlich, „soll das Südkreuz in Sidney vom Stapel laufen!“

Er ließ den Stamm des Baumes etwa einen Meter unterhalb des Schiffskiels durchsägen und versah die so entstandene Plattform, die das Südkreuz trug, mit zwanzig breiten, walzenförmigen Rädern. Dann bestiegen wir sämtlich mittels einer Strickleiter das Verdeck; Münkhuysen ließ die Kessel heizen und die Maschine in Bewegung setzen, und — siehe da! majestätisch rollte das Südkreuz auf seiner Tafel durch den Urwald.

„Ich begreife,“ sagte Raimund, nachdem wir uns von unserm Staunen etwas erholt hatten; „die Maschine ist darauf eingerichtet, das Wasser vor sich durch die vordere Röhre einzuziehen und somit seinen Druck zu vermindern, indem es gleichzeitig hinten das Wasser ausstößt und den Druck hinter sich verstärkt: so bewegt es sich im Wasser fort. Ganz ebenso muß es sich vorwärts bewegen, wenn es Luft einzieht und ausstößt, da der Luftdruck vorne verringert wird, während er hinten zunimmt.“

„So ist es,“ sagte Münkhuysen, der persönlich das Schiff zwischen den Bäumen durchsteuerte, indem er der Einzugs- und Ausstoßröhre eine andre Richtung gab, wenn das Schiff eine Wendung machen sollte.

In der That erreichten wir Sidney schon vierzehn Tage darauf; nun wurde das Südkreuz unter den Jubelrufen der staunenden Bevölkerung von seiner Plattform losgesägt und vom Stapel gelassen. Inzwischen langte auch die Jacht an, und es wurden alle zu unsrer Expedition nötigen Vorräte und Gegenstände auf das Polarschiff umgeladen, auch noch einiges in der Stadt eingekauft, das uns für unser Unternehmen von Wert sein konnte.

Dies alles nahm noch einige Zeit in Anspruch, und so kam der 20. Oktober, bis wir zur Abfahrt klar waren.

An diesem Tage hatte sich eine gewaltige Menschenmenge auf den Hafenquais von Sidney eingefunden und ein vieltausendstimmiges Hurra ertönte, als das Südkreuz den Hafen verließ und das offene Meer gewann.

Viktorialand.

Es ist begreiflich, daß das Südkreuz, als ein verhältnismäßig kleines Schiff, keine große Bemannung haben konnte. In der That zählten wir — Passagiere und Mannschaft — nur zwanzig Mann.

Außer Münkhuysen, Raimund, Milnsky, Maibold, Holm, Schulz und mir, befanden sich noch als Passagiere an Bord: der russische Botaniker Pawlowsky, der österreichische Geologe Schneider, der holländische Geograph Janssen und zwei deutsche Gelehrte: der Zoologe Martow und der Astronom Breithelm.

Die Bemannung bestand aus dem Kapitän Münchhausen, einem Vetter Münkhuysens von der deutschen Linie, den wir in Sidney trafen, den beiden italienischen Steuermännern Cavini und Geloso nebst fünf Matrosen, sämtlich Italienern.

Kapitän Münchhausen war ein gelungener alter Herr, dem der Schalk im Nacken saß; es gab keine noch so außergewöhnliche Lage, in der er nicht schon einmal gewesen sein wollte. Selbst den antarktischen Strand behauptete er schon betreten und erforscht zu haben. Uebrigens nahm er es nie übel, wenn man über seine fabelhaften Berichte aus vollem Halse lachte; vielmehr lachte er herzlich mit und mutete niemand zu, ihm unbedingten Glauben zu schenken.

Zwischen 155° und 160° östl. Länge von Greenwich steuernd, bekamen wir am 2. Dezember bereits unter 60° S. den ersten Eisberg zu sehen, dessen Tafelform und senkrecht abfallende Wände ganz den Charakter der antarktischen Eisberge trugen. Zwei Tage darauf erreichten wir unter 65° 20′ S. die Packeiskante.

Das Südkreuz bewährte sich vorzüglich beim Durchbrechen des Eises und bereits am 6. Dezember hatten wir das Packeis hinter uns und schwammen in eisfreiem Meer. Wir befanden uns nun auf 68° 45′ S. und 170° 5′ O., hatten also den Polarkreis überschritten, und steuerten direkt auf das Kap Adare zu, da wir nunmehr einen streng südlichen Kurs einhielten.

Am 8. Dezember kam das Kap Adare in Sicht; wir fuhren östlich an der Possessioninsel vorbei und sahen nun deutlich zur Rechten die Küste von Viktorialand mit der Eismauer und dem hohen Mount Sabine. Am 9. ließen wir die Coulmaninsel rechts liegen und konnten bei schönstem Wetter die Gipfel des Mount Murchison und des Mount Melbourne erkennen. Am 10. erreichten wir die Franklininsel und sahen im Westen die hohe Kette der Prince-Albert-Berge auf Viktorialand.

Am Morgen des 11. Dezember verkündete uns ein heller Eisblink im Süden die Nähe des Packeises, das vor der Küste lagert. Der Leser weiß, daß man mit dem Namen „Eisblink" den Wiederschein einer Eisfläche am dunsterfüllten Himmel bezeichnet.

In der That erreichten wir noch am gleichen Tage, nachdem wir die Beaufortinsel umschifft hatten, die Kante des Eises, und im Scheine der Mitternachtsonne breitete sich vor uns die herrliche Landschaft aus, die seit Roß kein menschliches Auge mehr erblickt hatte.

Vor uns warf der Mount Erebus Rauchwolken gen Himmel, die von gelben und blauen Flammen durchzuckt wurden; glühende Lava floß rotschimmernd an seinen Flanken herab; neben ihm ragte in starrer Ruhe der Mount Terror, an den sich die Kette der Parryberge anschloß. Rechts waren die Prince-Albert-Berge deutlich zu erkennen; auch die Bankise zeigte sich, die ganze Küste entlang; was aber hinter der Mac-Murdo-Bay zwischen dem Erebus und den Prince-Albert-Bergen sein mochte, konnten wir nicht erkennen, da die Luft etwas dunstig war.

Wir warfen hier den Anker aus und begaben uns zur Ruhe. Als wir in den Morgenstunden des 12. Dezember wieder aufs Verdeck eilten, stand Münkhuysen bereits da: er hatte die ganze Zeit wachend zugebracht. „Sehen Sie, meine Herren, diese Berge!“ sagte er feierlich, indem er auf eine seltsam geformte Bergkette im Hintergrunde der Mac-Murdo-Bay zeigte: „unsre Entdeckungen haben hiermit begonnen; diese Bergkette hat Roß nicht erblickt, da ihm der klare Himmel fehlte, den wir heute haben.“

„Hurra! Die Münkhuysen-Berge!“ rief Raimund begeistert aus, und wir alle wiederholten den Ruf.

Münkhuysen lehnte zwar in seiner Bescheidenheit diese Benennung ab; allein wir erklärten, diesem Gebirge keinen andern Namen geben zu wollen, und so mußte er sich's gefallen lassen.

Wir drangen nun mit voller Dampfkraft in das Küsteneis ein. Bald wurde das Südkreuz emporgehoben und nun bewährte sich die Erfindung Münkhuysens in ihrem vollen Glanze, indem die Maschine das Schiff weitertrieb, auch nachdem die Saugröhre nur noch Luft statt des Wassers einziehen konnte. Da bei günstigem Nordwind auch noch Segel ausgespannt wurden, drang das Südkreuz rasch in die Mac-Murdo-Bay ein, und kaum fünfhundert Meter von der Küste entfernt machten wir Halt; noch ein wenig weiter, und der Kiel wäre ganz aus dem Eise gehoben worden, so daß das Schiff sich auf die Seite gelegt hätte; nun stak es noch einigermaßen im Eise und mußte durch seine eigene Schwere allmählich wieder tiefer einsinken.

Um die Mittagszeit wurden Strickleitern am Rumpf des Schiffes herabgelassen, und wir betraten die Eisfläche.

Vor uns ragte die Bankise empor und zwar hatte dieselbe, die ganze Bucht entlang, eine Höhe von vierzig bis fünfzig Metern. Die eisige Landschaft um uns her war ungeheuer belebt: die possierlichen Pinguine watschelten unbeholfen einher zu vielen Hunderten, und nicht minder zahlreiche Pelzrobben sahen mit erstaunten Augen den Schiffskoloß und die Menschen an; offenbar hatten sie niemals derartiges erblickt.

Wir schlugen einige dieser Tiere und Vögel tot, um frisches Fleisch zum Nachtessen zu bekommen, und vortrefflich mundete uns dieses erste Festmahl angesichts der antarktischen Küste; alles weitere verschoben wir auf den kommenden Tag.

Wie sollten wir die Bankise erklimmen, und wie hernach die Münkhuysen-Berge übersteigen? Das war die Frage, die uns alle beschäftigte, und wir kamen auf kein andres Mittel, als das allernächstliegende, nämlich Stufen in das Eis zu hauen; das war aber eine langwierige Arbeit, und jedenfalls hätten wir mehrere Monate gebraucht, um die mächtigen Münkhuysen-Berge auf diese Weise zugänglich zu machen.

Schließlich trösteten wir uns mit dem Gedanken, Münkhuysen werde schon ein Auskunftsmittel ausgeheckt haben, und hierin täuschten wir uns nicht.

Rebus 3.

Er ließ nämlich am andern Morgen eine Kugel, die mit einer eisernen Kette versehen war, glühend machen, und an der Kette eine Strickleiter befestigen; dann wurde mittels einer Kanone die glühende Kugel über die Eismauer geschossen; sie bohrte sich natürlich tief ins Eis ein, die Kette nach sich ziehend. Wir warteten eine Stunde, bis wir annehmen konnten, die Kugel sei im Eis völlig erkaltet und mit einem Teil der Kette tief eingefroren, und nun konnten wir an der herabhängenden Strickleiter die Bankise bequem ersteigen.

Oben fanden wir eine weite Eisfläche, welche allmählich gegen die Münkhuysen-Berge anstieg. Hier sollten wir uns vorerst häuslich niederlassen, um von hier aus die Entdeckungsreisen ins Innere anzutreten.

Es wurden Hütten gebaut, die Vorräte und Gerätschaften aus dem Schiff allmählich heraufgeschafft — Arbeit genug für einige Wochen.

Eines Abends, wenn man überhaupt diese Bezeichnung der Tageszeit bei dem ununterbrochen herrschenden Tage der Polarregion beibehalten will, saß der engere Kreis von Münkhuysens Begleitern in des Barons bequem eingerichteter Wohnung, um das traulich wärmende Feuer, als Ingenieur Holm begann: „Herr Baron, Sie hätten doch meinen genialen Gedanken aufgreifen und Salz mitnehmen sollen, wir könnten uns dadurch einen Paß durch die Münkhuysen-Berge tauen, die uns sonst noch eine harte Nuß zu knacken geben werden, denn unsre Strickleitern reichen bei solcher Höhe doch nicht aus!“

Wir lachten; Münkhuysen aber sagte: „Der Gedanke, das Eis an den Polen zum Tauen zu bringen, ist gar nicht so übel; mit Salz

freilich würden wir wenig ausrichten, wohl aber mit großen Brennlinsen und dadurch, daß ein Heer von Arbeitern damit beschäftigt würde, die Massen auseinander zu sprengen und ins Meer zu befördern. Diese schwimmenden Eismassen müßten dann von Dampfern ins Schlepptau genommen und in wärmere Gewässer geführt werden, wo sie von selbst schmölzen. Haben Sie nicht den interessanten Aufsatz von Doktor Merz über dieses Thema gelesen? Es ist in der That unbegreiflich, daß die Menschheit nichts thut, um der zunehmenden Vergletscherung der Polarländer Einhalt zu gebieten: Grönland ist auf diese Weise aus einem grünen Lande mit mildem Klima zu einer kaum bewohnbaren Eiswüste geworden, und das Klima der nordischen Länder wird von Jahr zu Jahr rauher."

„Ja!" ergänzte Raimund. „Die Enteisung der Pole würde die klimatischen Gegensätze mildern und sowohl die Tropen als die nördlichsten Länder bewohnbarer machen. Ich sage nicht zu viel, wenn ich behaupte, wir würden so weit kommen, die Palme und den Oelbaum auf Island kultivieren zu können. Da eine solche Ausgleichung auch allen heftigen Luftströmungen ein Ende machen müßte, so würden nicht bloß alle verheerenden Orkane und Gewitter aufhören, sondern auch die Niederschläge müßten sich gleichmäßiger über die Erde verteilen, so daß keine Ueberschwemmungen und übermäßige Nässe mehr zu befürchten wären, und Steppen und Wüsten in fruchtbare Länder verwandelt würden."

„Mag alles sein!" sagte Holm etwas skeptisch: „Aber da wir den Südpol noch nicht enteist haben, wie sollen wir ins Innere vordringen?"

„Geduld!" mahnte Münkhuysen: „Morgen werden wir den Anfang damit machen!"

So war es denn auch: schon am andern Morgen sollten wir die Münkhuysen-Berge übersteigen. Münkhuysen hatte sich auf derartige Hindernisse gefaßt gemacht, und daher ein dreitausend Meter langes Seil mitgenommen, welches in kleinen Zwischenräumen mit Knoten versehen war. Nun boten die Münkhuysen-Berge einen Paß, der höchstens sechshundert Meter hoch sein konnte; rechnete man tausend Meter wegen der Unebenheiten des Abhangs, und zweitausend Meter auf den möglicherweise viel weniger steilen südlichen Absturz, so reichte das Seil aus.

Münkhuysen ließ dann dieses Seil wiederum mittels einer Kanone über den Bergsattel schießen. Die Kugel, an der das Seil befestigt war, rollte auf dem südlichen Abhang hinunter, das Seil nach sich ziehend, und als sie in ihrem Laufe einhielt, fand es sich, daß noch fünfhundert Meter Seil übrig waren.

Münkhuysen bestimmte nun, wer von uns ihn bei dem ersten Ausflug über das Eisgebirge begleiten solle. Er nannte Raimund, Holm, Milnsky, Maibold und zu meiner größten Freude auch mich. Nun, wir fünf waren überhaupt sozusagen seine Leibgarde oder sein „Generalstab", wie er selber sich ausdrückte. Außer uns sollte noch Kapitän Münchhausen mit Cavini und drei Matrosen an der Expedition teilnehmen.

Jeder Teilnehmer am Ueberstieg mußte sich mit einem Eispickel versehen, wußten wir doch nicht, ob die Kugel den Thalesgrund erreicht hatte oder durch irgend ein Hindernis aufgehalten worden war, so daß unter Umständen der völlige Abstieg durch einzuhauende Stufen bewerkstelligt werden müßte. Immerhin war es sehr unwahrscheinlich, daß wir in die Lage kommen würden, von unsern Pickeln Gebrauch zu machen, da wir ja die Kugel im Notfall noch fünfhundert Meter weiter hinablassen durften — und tiefer konnte das jenseitige Thal unmöglich sein.

Aber lieber zu viel als zu wenig Vorsicht! Ach, kein einziger von uns dachte daran, daß wir bei all dieser überflüssigen Vorsicht gerade die allereinfachste und nächstliegendste Vorsichtsmaßregel außer acht ließen, ein Fehler, der uns verhängnisvoll werden sollte.

Das Verderben vor Augen.

Münkhuysen war der erste, der am Seile emporkletterte. Die schwere Kanonenkugel auf der andern Seite reichte als Gegengewicht für seine Körperschwere aus. Kaum hatte Münkhuysen den obersten Grat erreicht, so begann der Kapitän den Aufstieg; dann folgte einer dem andern; Milnsky war der letzte. Aber — sollte man es glauben? — wir hatten vergessen, das Seil auf der Aufstiegseite zu befestigen oder zu beschweren, und als nun der polnische Poet den Grat überstiegen hatte, zog er durch seine eigene Schwere das Seil nach sich; obgleich er sich nun krampfhaft festklammerte, kollerte er doch ziemlich rasch mit samt dem Seil zu uns herab. Glücklicherweise war der nördliche Abhang der Münkhuysen-Berge weniger steil, auch hielt das Gewicht und die Reibung des Seiles an der Eiskante den Sturz etwas auf, so daß Milnsky in seinem dicken, weichen Pelz keinen wesentlichen Schaden nahm.

Immerhin war an ein Erklimmen des Abhangs nicht zu denken, und so sahen wir uns denn von unsern Vorräten abgeschnitten und, fast aller Hilfsmittel beraubt, inmitten der Eiswüste.

Wir befanden uns in einem breiten, auf drei Seiten von hohen Eisbergen eingeschlossenen Thal, in dem eine solch grimmige Kälte herrschte, daß selbst unsre dichte Eskimokleidung uns nur so lange wirksam zu schützen vermochte, als wir in Bewegung und Thätigkeit waren.

Münkhuysen klagte sich selbst an, daß seine Gedankenlosigkeit uns in diese fatale Lage gebracht habe, und bedauerte, daß er nicht seinen Flugapparat benutzt hatte, um über das Gebirge zu gelangen; allein er hatte eben die Mühen und Gefahren des Aufstiegs mit uns teilen wollen.

Raimund sprach ihm zu und sagte, wir alle hätten gleicherweise Schuld an dem Versäumnis, und *einer* könne nicht an *alles* denken.

Uebrigens war Münkhuysen nicht der Mann, sich fruchtlosen Klagen hinzugeben. Er faßte sich alsbald wieder und hub an: „Das erste, was

uns not thut, ist eine warme Unterkunft, wir müssen sofort an den Bau eines Hauses gehen." Alsbald wies er auch jedem seine Thätigkeit an: die einen mußten Eisblöcke loshauen, andre gaben ihnen eine möglichst rechteckige Form, und die übrigen türmten diese Bausteine, nach den Angaben des Ingenieurs Holm, aufeinander. Münkhuysen selber war der eifrigste bei der Arbeit. Nach einigen Stunden hatten wir denn auch eine kunstlose, aber praktische Hütte zu stande gebracht, und da eine mildere Luftströmung uns einen reichlichen Schneefall brachte, konnten wir dieselbe zu besserem Schutze mit dicken Schneelagen umgeben und bedecken, und auch mit einem engen und niederen Schneetunnel vor dem Eingang versehen.

Als wir hierauf unsern Eispalast betraten, mußten unsre Augen sich zunächst an die Dunkelheit gewöhnen; denn die Polarsonne stand schon tief am Horizont, und die kleinen, mit Eisscheiben versehenen Fenster ließen nur wenig von ihrem matten Lichte herein. Doch was wollte diese Unannehmlichkeit sagen gegen die schrecklichen Gefahren, die uns drohten? Die Kälte im Innern des Gebäudes kam unsern durch die Arbeit erhitzten Gliedern doppelt grimmig vor, und der Hunger war durch die mehrstündige Anstrengung in solchem Maße bei uns allen geweckt worden, daß der Gedanke daran, daß uns jegliche Möglichkeit fehlte, ihn zu stillen, uns mit Verzweiflung erfüllte.

Wer aber denken möchte, Münkhuysen sei am Ende seiner Auskunftsmittel gewesen, der würde sich täuschen. „Ein Hypnotiseur könnte uns helfen!" rief er aus. „Nur eine wirksame Suggestion kann uns retten."

„Das ist *mein* Fall!" fiel Milnsky ein. „Ich habe schon vielfach mit Erfolg dergleichen Experimente gemacht." Und wirklich der polnische Poet redete uns mit solch überzeugender Beredsamkeit ein, es sei warm, und wir seien satt, daß wir alle alsbald unter dem Eindruck standen, es herrsche eine behagliche Wärme, und wir hätten soeben eine reichliche Mahlzeit genossen. Milnsky selber verspürte den wohlthätigen Einfluß dieser Suggestion, da er als lyrischer Dichter für Autosuggestion sehr empfänglich war.

So konnten wir uns denn sorglos der so nötigen Ruhe hingeben. Aber gleich der andre Morgen brachte uns eine neue Sorge. Milnsky suggerierte uns zwar ein reichliches Frühstück; doch die Einbildung wollte bei den meisten von uns nicht mehr recht verfangen, zumal wir merkten, daß unsre Körperkräfte abnahmen und durch die eingebildete Sättigung nicht gestärkt wurden. Es war keine Frage, wir mußten allmählich verhungern, selbst wenn es Milnsky gelang, das *Gefühl* des Hungers dauernd von uns fern zu halten.

Was nun? Holm frug mich, ob nicht ich, als Chemiker, aus den überall vorhandenen Stoffen eine chemische Nahrung bereiten könne. Ich mußte gestehen, daß die Chemie noch nicht so weit sei, und daß es mir auch an allen Mitteln fehle, derartige Experimente vorzunehmen.

„Ach!“ seufzte Holm. „Wie bald vielleicht trägt der Mensch seinen Nahrungsvorrat für viele Wochen in der Westentasche bei sich — und wir müssen verhungern, weil die faule Chemie eben zufällig jetzt noch nicht so weit ist!“

„Geben Sie sich keinen Illusionen hin,“ sagte Doktor Maibold. „Die chemische Nahrung ist ein ebensolches Unding, wie die hygieinischen Häuser es sind, von denen verschrobene Köpfe träumen, welche durch falschverstandene Wissenschaft den gesunden Menschenverstand eingebüßt haben. Unser Verdauungsapparat ist darauf eingerichtet, eben die Nahrung aufzunehmen, die uns in der Natur geboten wird; wollten wir nur die zum Bau des Körpers nötigen Nährstoffe aufnehmen, so müßte unser Organismus aus Mangel an natürlicher Thätigkeit zu Grunde gehen; gelänge es aber, ihn an eine solche Nährweise zu gewöhnen, so würde ein Teil des Verdauungsapparates als überflüssig absterben, und dann müßte auch der kleinste Bissen, der einen für unsern Körper nicht assimilierbaren Stoff enthielte, zum Beispiel ein Stück Brot, eine Frucht, eine Beere und so weiter, wie das schärfste Gift tödlich auf uns wirken. Wollten wir vollends nur chemisch reine Luft einatmen — und das wird in den sogenannten ‚hygieinischen Häusern‘ versucht —, so würde unser Atmungsapparat sich so verändern, daß wir entweder an dieser Veränderung zu Grunde gingen, oder aber das Einatmen natürlich beschaffener Luft gar nicht mehr ertrügen.“

„In der That,“ fügte ich hinzu, „die Chemie ist nicht dazu berufen, die Natur zu ersetzen; versuchen Sie es einmal, Ihren Durst mit destilliertem Wasser zu löschen! Da schloze ich doch noch lieber Eis!“

„Brav!“ sagte Münkhuysen, der hinzugetreten war. „Das ist auch meine Ansicht, Doktor! Aber jetzt heißt es arbeiten, sonst verhungern wir.“

Ich muß gestehen, wir fürchteten, Münkhuysen habe unter den Aufregungen der letzten Zeit am Verstande gelitten, als er uns sämtlich anwies, mit unsern Eispickeln das Eisgebirge anzugreifen. Das konnte doch nur den Zweck haben, einen Tunnel hindurchzugraben — ein Werk, das für elf ausgehungerte Männer, wenn sie auch wochenlang gearbeitet hätten, ein Ding der Unmöglichkeit schien.

Wir waren aber gewohnt, Münkhuysens Anordnungen blindlings zu folgen, und auch diesmal sollten wir es nicht bereuen.

Ein lautes „Hurra!“ erscholl, als wir nach mehrstündiger Arbeit auf den Riesenkörper eines Mammut stießen. Münkhuysen hatte ganz richtig geschlossen, daß hier, wie im Norden, noch manche Tiere früherer Jahrtausende eingefroren und gut erhalten zu finden seien. In der That war das Mammut bis auf den behaarten Pelz so frisch und unversehrt, als wäre es soeben erst von einer tödlichen Kugel getroffen worden.

Rasch wurden mächtige Stücke Fleisch aus dem Riesenkörper gehauen; aber wir kamen alsbald in eine neue Verlegenheit: wie sollte das kostbare Fleisch zum Genuß zubereitet werden? Fehlte es uns doch

vollständig an Brennmaterial, da wir die Stiele unsrer Pickel nicht opfern durften; wer konnte wissen, wie nötig uns diese, unsre einzigen Werkzeuge noch werden konnten?

Wir zogen uns zur Beratung in unsern Eispalast zurück, den wir „Holmheim" genannt hatten, da Holm als Ingenieur den Plan entworfen und den Bau geleitet hatte. Der Raum war nun angenehm durchwärmt, da die von elf Personen während des Schlafes entwickelte Körperwärme noch darin vorhielt; wir benötigten daher ferner nicht Milnskys Suggestion, bei der wir schließlich doch — wenn auch ohne Kälteempfindung — hätten erfrieren müssen.

Unsre Beratung schien übrigens vergeblich, denn niemand wußte einen andern Rat, als den, unsre Pickelstiele zur Feuerung zu benutzen. Zündhölzer waren genug vorhanden, da unsre Gesellschaft meist aus tüchtigen Rauchern bestand.

Münkhuysen war bisher nachdenklich dagesessen; nun rief er aus: „Ich hab's! Braten wir das Mammut in seinem eigenen Fett!"

Wir begriffen alsbald. In den Eisboden der Hütte wurde eine Höhlung gehauen, in welche gefrorenes Mammutfett gebracht wurde; als Dochte steckten wir mehrere zerzupfte Stücke unsres Seiles dazwischen, welche wir anzündeten; bald schmolz das Fett, und die Dochte brannten in mehreren Flammen, über welchen wir die Fleischstücke in saftige Braten verwandelten. Unsre Pickel mußten die Bratspieße liefern.

Niemals hatte irgend einem von uns ein Mahl so gut gemundet, wie dieses mehrere tausend Jahre alte Fleisch, das dem frischesten und köstlichsten Wildbret an Wohlgeschmack nicht nachstand.

Kapitän Münchhausen hieb am wackersten ein; als er aber endlich satt war, strich er voller Wohlbehagen seinen langen grauschwarzen Bart und ergriff das Wort. Ich habe schon die Bemerkung gemacht, daß dieser originelle Herr die Eigentümlichkeit hatte, zu behaupten, daß er sich auch in der außerordentlichsten Lebenslage bereits schon einmal befunden habe; so war es denn diesmal auch wieder.

„Meine Herren," begann er, „in einer ganz ähnlichen Verlegenheit, wie wir sie vorhin durchmachten, befand ich mich früher einmal am antarktischen Kontinente. Bei meiner ersten Südpolexpedition, die ich vor nunmehr zehn Jahren auf eigene Faust unternahm, hatte ich mit unglaublichen Schwierigkeiten zu kämpfen, worunter nicht die geringste war, daß ich, ein zweiter Kolumbus, einer Meuterei unter meiner Mannschaft entgegentreten mußte.

„Als nämlich meine Mannschaften den ungeheuren Eisgürtel erblickten, welcher den Südpolarkontinent umschließt, verlangten sie durchaus nach dem Nordpol. Nur meinem energischen Auftreten war es zu verdanken, daß die Meuterer alsbald überwältigt wurden. Statt nun dieselben grausam zu bestrafen, ließ ich meine angeborene Milde walten und sammelte feurige Kohlen auf ihre Häupter. Dieses edelmütige Verfahren hatte denn auch den Erfolg, daß die Leute ihr Un-

recht einsahen und bereuten und mir fortan mit blinder Ergebenheit zugethan waren.

„Damals betraten wir den antarktischen Kontinent zwischen Wilkes-Land und Kemp-Land und hatten das Unglück, daß während unsrer Landung unser Schiff mit den wenigen zurückgebliebenen Matrosen durch einen plötzlichen Sturm verschlagen wurde. Wir sahen uns daher auch gezwungen, eine Eis- und Schneehütte zu errichten. Pinguine, Pelzrobben und Seeelefanten gab es an jener Küste noch genug, aber es fehlte uns an Feuer. Ich erinnerte mich, daß solches durch Reibung erzeugt werden kann. Wir rieben daher fleißig Eisstücke aneinander, dieselben wurden aber rasch zu Wasser, ohne Funken von sich zu geben. Nun war guter Rat teuer! Plötzlich fielen mir die glühenden Kohlen ein, die ich auf die Häupter der Meuterer gesammelt hatte. Ich bat um dieselben, und sie wurden mir bereitwilligst zur Verfügung gestellt, so daß wir uns bald an einem herrlichen Braten erlaben konnten, der uns mit frischer Kraft und neuem Mute erfüllte.

Rebus 4.

„An feurigen Kohlen soll es uns ferner nie mehr fehlen!“ schworen meine Getreuen in aufwallender Begeisterung; und sie hielten Wort. In edlem Wetteifer bemühten sie sich seither, einander allerlei Böses zuzufügen, um dasselbe hernach mit Gutem zu vergelten, so daß wir stets Feuer bei der Hand hatten.“

Wir lachten herzlich über diese echte Münchhauseniade, die der Kapitän mit der Miene völligster Wahrhaftigkeit vortrug, und baten ihn alle, uns noch weitere Abenteuer zur Unterhaltung und Belehrung mitzuteilen.

„Hm!“ sagte er, „bei unsrer elenden Mammutthranbeleuchtung gedenke ich mit Bedauern des märchenhaften Glanzes, der unsre Eishütte erhellte. In dieser herrschte nämlich anfangs die stockfinsterste Nacht, da wir die Hütte, der besseren Erwärmung halber, vergessen hatten, mit Fenstern zu versehen. Wir hätten uns gerne mit leuchtendem faulen Holze begnügt, wenn solches zu haben gewesen wäre. Ich bat alle Forscher und Gelehrten, die an meiner Expedition teilgenommen hatten, ein Mittel zu ersinnen, um Licht zu schaffen; aber in der Praxis zeigt sich die Hohlheit des Wissens: sie erklärten es für ein Ding der Unmöglichkeit, Licht zu schaffen; und so sehr ein jeder bemüht war, sein Lichtlein leuchten zu lassen, so zeigten sich diese Leuchten der Wissenschaft doch vollkommen machtlos der natürlichen Finsternis gegenüber.

„So blieb mir nichts übrig, als selber nachzudenken, was ich mir ungern thue, jedoch niemals ohne Erfolg. Bald hatte ich auch einen Gedanken: ich ließ aus einem Eisblock eine zwei Meter hohe Kiste aushauen und die Außenwände lichtdicht mit Robbenpelzen besetzen; den beweglichen Deckel bildete ein festgefrorenes Robbenfell, das glatt und lichtdicht schloß.

„Nun sagte ich mir: das Licht hat eine Geschwindigkeit von etwa dreihundert Millionen Meter in der Sekunde (genau wußte ich die Zahl nicht mehr, aber ungefähr mußte das stimmen); lasse ich nun die Sonne in meine Kiste scheinen und gelingt es mir, den Deckel in einer dreihundertmillionstel Sekunde zu schließen, so kann in dieser Zeit nur der oberste Kubikmeter Licht entweichen, und ich habe immer noch einen Kubikmeter Sonnenlicht in dem Kasten gefangen!

„Infolge der herrschenden unmenschlichen Kälte war das Eis eisenhart gefroren; ich ließ nun sorgfältig acht große Zahnräder, ähnlich den Rädern der Taschenuhren, aus dem Eis aushauen. Jedes Rad hatte hundert Zähne, während es an der Achse einen fünfzahnigen Auswuchs besaß, in welchen das nächste Rad eingriff; die Achsen, um welche die Räder sich drehten und die Kurbel des achten Rades gaben die Stiele unsrer Werkzeuge ab.

„Da immer ein hundertzahniges Rad in die fünfzahnige Achse des folgenden eingriff, so ist es klar, daß jedes Rad zwanzig Drehungen machen mußte, wenn das vorhergehende eine Drehung machte; auf eine Umdrehung des achten Rades kamen daher $20 \times 20 \times 20 \times 20 \times 20 \times 20 \times 20 = 1280000000$ Umdrehungen des ersten Rades. Führte also das achte Rad in einer Sekunde eine Drehung aus, so machte das erste in derselben Zeit 1280000000 Umdrehungen; demnach vollführte es eine Umdrehung in einer $\frac{1}{1280000000}$ Sekunde. Ich brachte nun das erste Rad mit dem Deckel der Kiste derart in Verbindung, daß eine halbe Drehung des Rades den Deckel schließen mußte; somit gelang es, die Kiste so rasch zu schließen, daß fast alles Sonnenlicht darin gefangen bleiben mußte.

„Aber, was meinen Sie, meine Herren? Als wir beim ersten Versuch die Kiste in unsrer Hütte öffneten, war nichts vom erhofften Sonnenglanz zu sehen; es blieb so dunkel, wie zuvor! Ich sann über die Ursache dieses Rätsels nach, meine Berechnungen waren richtig, wie ich mich durch Nachrechnung überzeugte, auch die Kiste wies keinen Mangel auf; woran konnte der Fehler liegen?

„Ich kam bald darauf. Das freigelassene Sonnenlicht hatte sich durch unsern Eingangstunnel wieder entfernt, und zwar so rasch, daß es nicht einmal einen blitzartigen Eindruck auf die Augen machen konnte. Um Abhilfe war ich nicht verlegen. Bekanntlich bewegen sich die Lichtstrahlen nur geradlinig fort; ich ließ daher unsern Tunnel abbrechen und einen neuen in vielen möglichst spitzwinkligen Windungen anlegen. Zu größerer Vorsicht brachte ich noch mehrere Vorhänge aus weißen

Robbenfellen im Gange an, die etwa entweichendes Licht zurückwerfen mußten. Und siehe da! der nächste Versuch zeigte, wie menschliche Schlauheit selbst die Geschwindigkeit des Lichts überwindet: aus der geöffneten Kiste fluteten diesmal die Sonnenstrahlen leuchtend heraus, verteilten sich im Raum, tausendfach gespiegelt und zurückgeworfen von den Krystallwänden; sie konnten nicht mehr hinaus, und nun funkelte und glitzerte da drinnen alles wie in einem Feenschloß. Da wir ängstlich vermieden, irgend etwas Schwarzes in unsrer Hütte anzubringen, das etwa Lichtstrahlen hätte auffangen können, strahlte uns das Sonnenlicht ungeschwächt in unserm Palast den ganzen Polarwinter hindurch, was von großem Werte war, da an eine Erneuerung des Lichts in der herrschenden Nacht nicht zu denken war.

„Nun stellen Sie sich vor, meine Herren, welch ein märchenhafter Anblick es war, wenn wir von unsern Jagdzügen im nächtlichen Dunkel, das höchstens vom blutigen Glanz des Südlichtes durchdämmert wurde, zurückkehrten und fanden in unsrer Wohnung den lachendsten Sonnenschein!"

„Bravo!" riefen wir alle, und Holm fügte bei: „Kapitän, solange wir Sie haben, droht uns keine Verlegenheit."

Münchhausen aber nahm dies Scherzwort für bare Münze, wie sein selbstgefälliges Schmunzeln bezeigte. Ueberhaupt schien er sich zu schmeicheln, man glaube ihm alles aufs Wort.

„An eine andre Art der Erleuchtung habe ich schon gedacht," sagte Münkhuysen, „ist nicht der Mond ein großer matter Spiegel, der trotz seiner mangelhaften Widerspiegelung unsre Nacht zu erhellen vermag? So sollte doch auch das Sonnenlicht mittels Spiegelung von den erleuchteten Teilen der Erde den umnachteten zugeführt werden können. Ich glaube, es wird noch so weit kommen, daß man teils die Telegraphenlinien, teils die Spitzen der Bergzüge dazu benutzt, ununterbrochene Reihen von Spiegeln aufzustellen, welche das Sonnenlicht über die ganze Erdoberfläche verteilen."

Ueber die Ausführbarkeit dieses Gedankens entspann sich eine lebhafte und interessante Debatte.

Gerettet.

Wir befanden uns übrigens immer noch in einer bedenklichen Lage. Die Polarnacht drohte hereinzubrechen, und im besten Fall waren wir zu einer unfruchtbaren Ueberwinterung verdammt, wenn es uns nicht gelang, eine Verbindung mit dem Südkreuz herzustellen. Unsre Kameraden an der Küste konnten nicht etwa auf die gleiche Weise zu uns gelangen, wie wir herübergekommen waren; denn wenn sie auch alle Taue zusammenbanden, so erreichten dieselben höchstens die halbe Länge unsres großen Seils, hätten also keinenfalls bis zu uns herunter gelangt.

Einen Tunnel durch die Münkhuysen-Berge zu graben, dazu hätten wir Jahre gebraucht, da uns alle Sprengmittel fehlten und zweifellos Felsen den Kern der Berge bildeten. Letzterer Umstand machte von vornherein Cavinis Vorschlag unmöglich, große Bremlinsen aus Eis herzustellen, um die Eismassen durchzuschmelzen — ein Gedanke, der überhaupt nur belächelt wurde; Stufen oder einen Fußweg den Berg hinauf auszuhauen, schien das einfachste, obgleich wir nicht hoffen durften, vor Einbruch der Nacht dieses Werk bis zur Höhe des Berges führen zu können.

Münkhuysens Genie fand aber auch in dieser Verlegenheit ein besseres Auskunftsmittel, das uns rasch zum Ziele führte. Es wurden auf seine Anordnung mehrere Riesenbuchstaben aus Eis gefertigt, und mittels der Strahlen der am Horizonte noch sichtbaren Sonne warfen wir den Lichtreflex dieser spiegelnden Buchstaben auf eine dunkle Wolke, wobei wir das Mammutfell als Hintergrund benutzten, damit die Buchstaben sich scharf abheben sollten. In der That erschienen die Buchstaben deutlich lesbar als heller Eisblink auf der langsam einherziehenden Wolke. Auf diese Weise telegraphierten wir: „Bindet Taue zusammen, schießt herüber, klettert hinauf, laßt Seil herunter!“ Dieses Rettungsmittel war so einfach, daß wir uns wundern mußten, wie unsre Kameraden nicht selber darauf gekommen waren, und daß auch wir nicht daran gedacht hatten.

Nun hing alles davon ab, ob sie unsre Botschaft bemerkten. Da wir drei bis vier Buchstaben in der Minute telegraphierten, nahm das ganze Telegramm eine starke Viertelstunde in Anspruch, und wir konnten es noch zweimal wiederholen, ehe die Wolke hinter den Bergen verschwand. So oft eine Wolke in günstiger Lage erschien, wurde die Botschaft erneuert, bis uns endlich ein dreimal aufblitzender Lichtschein auf der zuletzt benutzten Wolke versicherte, daß unser Lichttelegramm gesehen und verstanden worden sei.

Nach kaum zweistündigem Warten hatten wir denn auch die Freude, eine Kugel über die Münkhuysen-Berge fliegen zu sehen, ohne daß wir den Knall des Schusses hätten hören können. Die Kugel, an der ein Seil befestigt war, blieb ziemlich hoch am diesseitigen Gebirgsabhang hängen, höchstens dreihundert Meter unter der Wasserscheide, weiter reichte der Vorrat an Tauen auf dem Südkreuz nicht.

Wieder verging eine Stunde. Da erschien Gelosо auf dem Grat, setzte sich rittlings auf den Sattel, zog die Kugel zu sich herauf, um sie als Gegengewicht auf der andern Seite nur ganz wenig hinabzulassen, nachdem er das längere Ende des Seiles von der Seeseite her auch zu sich aufgezogen hatte, um es alsdann zu uns herabzuwerfen. Wir hatten inzwischen so viel Stufen als möglich in die Eismauer gehauen, da wir vermuteten, das Seil werde nicht bis zu uns reichen. Auf diese Weise fanden wir denn das Seil erreichbar, und sofort stieg Cavini mit den Matrosen die Stufen hinauf, um unser großes Seil an dem kleineren

zu befestigen. Nun zog Geloso das Seil an und ließ die Kugel gegen die Seeseite wieder hinab; dort wurde von den Kameraden nachgezogen, bis das große Seil wieder auf beiden Abhängen der Münkhuysen-Berge herabhing; auf beiden Seiten wurde es nun derart beschwert und befestigt, daß ein neuer Unfall ausgeschlossen erschien, und die Verbindung zwischen Holmheim und dem Südkreuz gesichert war.

Holmheim.

Wir beschlossen in Holmheim zu überwintern, da wir dort ein geschütztes Thal hatten und einen bequemen Ausgangspunkt für unsre weiteren Forschungen. Um unsre Vorräte und Werkzeuge über das Gebirge zu schaffen, richtete Holm mittels des kürzeren Seiles, an welches der Ueberschuß des langen Seiles befestigt wurde, und einer Welle auf dem Gebirgsgrat eine regelrechte Seilbahn ein, dergestalt, daß der nach Holmheim hinabrollende Wagen den auf der andern Seite aufwärtsfahrenden bergauf ziehen mußte, wobei das nötige Uebergewicht durch Eisblöcke hergestellt wurde, welche der Fracht des abwärtsfahrenden Wagens beigefügt wurden. Auf der Höhe mußte natürlich der ankommende Frachtwagen abgeladen und mit Eis beschwert wieder zurückgesandt werden; hierbei wurde der inzwischen bei Holmheim geleerte andre Wagen wieder heraufgezogen, um die oben gelagerte Fracht in Empfang zu nehmen.

Während dieser Arbeit, die etwa vierzehn Tage dauerte und erst mit Einbruch der Polarnacht aufhörte, wurde Holmheim erweitert und mit mehreren abgesonderten Schlafkammern und Vorratsräumen versehen.

Hatten wir bisher in unserm Thal keine Spur von Wild entdeckt, was Münkhuysen seinerzeit veranlaßt hatte, nach dem Mammut zu graben, so wurden durch unsre Anwesenheit nach und nach Eisbären angelockt, schreckliche Ungetüme, bedeutend größer als ihre nordischen Vettern. Wir gaben ihnen den Namen „Schwanzbären", wegen ihres langen Schweifes. Diese gefährlichen Raubtiere, denen einer unsrer italienischen Matrosen zum Opfer fiel, scheinen sich nur im antarktischen Binnenlande aufzuhalten, da sie an der Küste nie beobachtet wurden. Vor ihren Angriffen schützte uns Professor Raimund, indem er eine starke elektrische Batterie aufstellte und den Strom durch einige dicke Drähte leitete, mit denen er ganz Holmheim umgab. Die Eingangsthüre zu dem Zaun war für uns mit gläsernen Handgriffen versehen.

Diese Einrichtung lieferte uns manchen der feisten Bursche in die Küche. Die Eisbären umklammerten nämlich öfters den Draht mit ihren Tatzen, um die Umzäunung niederzureißen. Durch den Strom festgehalten und geschüttelt, brüllten sie in schrecklichster Weise, worauf wir schleunigst herbeieilten und den fast wehrlosen Gefangenen mit Messern und Aexten den Garaus machten, da wir unsre Munition sparen wollten.

An Unterhaltung fehlte es uns in Holmheim nicht. Waren die Sterne sichtbar, so konnten wir uns stundenlang mit dem Paläoskop unterhalten, da Münkhuysen mehrere dieser Instrumente mitgenommen hatte. Wir teilten dann einander unsre meist hochinteressanten Beobachtungen mit, über die allein ich ein ganzes Buch voll erstaunlicher Enthüllungen schreiben könnte.

Viel Zerstreuung gewährte uns auch der von Münkhuysen erfundene Radiograph, ein Instrument, das in gleicher Weise die Lichtwellen aufbewahrt und wiedergibt, wie es der Phonograph mit den Schallwellen thut. Mit diesem Instrumente führte uns Münkhuysen eine Anzahl der interessantesten Ereignisse der jüngsten Tage vor, die er persönlich aufgenommen hatte; er eröffnete uns die herrlichsten Panoramen der berühmtesten Aussichtspunkte der Welt, er ließ Zirkus- und Theateraufführungen vor unsern Augen sich abspielen. Die Illusion war hierbei so vollkommen, daß wir in der That Theater, Aussichtspunkte und so weiter besuchen konnten, wann wir Lust dazu hatten.

Selbstverständlich hatte Münkhuysen auch unsre ganze Reise radiographisch aufgenommen, und ganz besonderes Vergnügen gewährte es uns, den Kampf Maibolds mit den Wogen und die allmähliche Glättung der See durch die Seife wieder an unserm Auge vorüberziehen zu sehen; denn der Apparat hatte, automatisch arbeitend, dies alles mit aufgenommen.

Der Astronom Breithelm war beim Scheine der Mitternachtsonne auf den Gedanken gekommen, auf einem dieser Instrumente die Schwingungen der Sonnenstrahlen aufzunehmen und Schulz hatte den Apparat mit einem Uhrwerk versehen, so daß wir nun auch beständiges Sonnenlicht in Holmheim genossen, statt der etwas düsteren Thranbeleuchtung. Aus dieser neuen Verwendung des Radiographen war somit der Heliograph entstanden.

Nimmt man zu alledem die gelehrten, wissenschaftlichen, poetisch anregenden Gespräche, die in unserm auserlesenen Kreise geführt wurden, die heitern und mehr als abenteuerlichen Erzählungen von Kapitän Münchhausen — so kann man sich vorstellen, daß die tödliche Langeweile, die eine der größten Gefahren bei einer Ueberwinterung in der Nähe der Pole bildet, uns völlig unbekannt blieb.

Antarktische Jagden.

Sowohl um stets mit frischem Fleisch versehen zu sein, als auch um uns die nötige Bewegung zu verschaffen, machten wir häufige Jagdausflüge, die uns ziemlich weit aus unserm Thal hinausführten.

Außer den schon genannten Schwanzbären erlegten wir hauptsächlich viele Pelzrobben und Seeelefanten, Tiere, welche durch ebenso grausame

wie dumme Schlächtereien in den bisher erforschten Breiten fast vollständig ausgerottet sind.

Wir trafen aber auch einige bisher ganz unbekannte Tiere an, die unsre Jagden besonders anregend machten.

Obgleich wir mit Schießpatronen hinreichend versehen waren, beschlossen wir doch, diese Vorräte, als wichtige Hilfsmittel in der Zeit der Not, möglichst zu sparen, als ob wir jahrelang damit haushalten müßten; denn man weiß nie, wann man aus dem Eis wieder herauskommt, wenn man einmal darinnen steckt. So verlegten wir uns förmlich darauf, neue Jagdmethoden zu erfinden und Listen auszudenken, die uns ohne einen Schuß Pulver in Besitz des kostbarsten Wildes setzten.

So führte ich zum Beispiel stets chemische Substanzen bei mir, die ich in einem Kolben zu einer Kältemischung ansetzte, sobald uns ein Schwanzbär oder ein ähnliches Wild zu Gesicht kam; der Kolben wurde in ein Stück Fleisch gesteckt und dem Tiere entgegengeworfen. Da diesen Geschöpfen jede Scheu fremd war, verschlangen sie sofort den Köder und verendeten infolge der übermäßigen Erkältung des Magens.

Rebus 5.

„Ganz ähnliches," sagte Kapitän Münchhausen, der sich über diese „chemische Jagdmethode" vor Lachen ausschütten wollte, „ganz ähnliches nahmen wir bei meiner Südpolexpedition mit den Luftkröten vor, nur daß bei diesen die Wirkung der Magenerkältung sich anders äußerte. Wir fanden nämlich dort ein Tier vom Aussehen einer Kröte, jedoch in der Größe eines Mastschweins; die zähe Haut dieser Kröten hing schlaff und in unzähligen Falten herab, wenn sie sich schwerfällig auf dem Eise fortbewegten. Wir beobachteten, daß diese merkwürdigen Tiere zuzeiten große Mengen Schnee und Eis verschluckten; dann blähten alsbald die durch die innere Erkältung entstehenden Gase die Haut auf, die sich straff anspannte. Die Kröten erreichten auf diese Weise die Größe von Mastochsen und erhoben sich, gleich einem Luftballon, langsam und majestätisch in die Höhe. Mit Hilfe der mit Schwimmhäuten versehenen Füße steuerten sie wohin sie wollten, bis die Spannung nachließ und sie langsam zusammenschrumpfend wieder zur Erde sanken.

„Diese Luftkröten waren äußerst schwer zu fangen. Durchlöcherte eine Kugel ihre Haut, so wurden sie zu einer unförmlichen Masse, da ihnen das Knochengerüste fehlte. Dabei machten sie trotz ihrer scheinbaren Schwerfälligkeit, wenn man sich ihnen nahte, so kolossale Sprünge, daß

man ihnen unmöglich beikommen konnte. Schließlich kamen wir auf folgende List: wir ließen schwere Kugeln in Eisstücke oder Schneeballen einfrieren; verschluckte nun eine Luftkröte solch einen Brocken, so hinderte sie die Schwere des Bleis am Fliegen und am Springen, und sie war leicht einzufangen. Wenn man sie nun hinten packte, emporhob und schüttelte, so kollerte ihr die Kugel zum Maul heraus. Wir benutzten diese Tiere, um regelrechte Luftreisen zu machen, indem wir sie mit Eis fütterten und uns an ihren Pfoten festbanden."

„O Kapitän!" sagte ich, „wir müssen von vornherein darauf verzichten, bei unsrer gegenwärtigen Expedition nur entfernt so Wunderbares zu erleben, wie Sie bereits erlebt haben."

„Oho!" erwiderte er lachend: „Was halten Sie denn von mir? Von ungleich größeren Wundern und fabelhafteren Erlebnissen gedenke ich in der Heimat zu berichten, wenn ich erst diese zweite antarktische Reise vollendet habe!"

Auf unsern Jagdausflügen entdeckten wir häufig größere Löcher in der Eisdecke, die offenbar ein Binnenmeer bedeckte. In diesen Gumpen hielten sich Eiskrokodile auf. So benannte der Zoologe Martow eine bisher unbekannte Art von Amphibien, die sich, gleich den Seehunden, in dem sonst zugefrorenen Meere stets offene Stellen erhalten. Die Eiskrokodile ähneln dem Krokodil, nur erreichen sie die dreifache Größe desselben, haben Krallen wie die Tiger und einen Schwanz, der wie eine Boa constrictor die größten Fische, Schwanzbären und andre Opfer umschlingt und zermalmt. Dabei tragen diese entsetzlichen Tiere ein scharfes, gefährliches Horn über dem Oberkiefer, das sie auch dazu benutzen, um das Eis von unten aufzustoßen.

Lange Zeit mühten wir uns vergebens ab, den Eiskrokodilen beizukommen, und nur die Langsamkeit ihrer Bewegungen auf dem Eise machte es überhaupt möglich, daß wir bei einer Begegnung mit ihnen mit dem Leben davonkamen. Der rostbraune eisenharte Schuppenpanzer, den sie, wie die urweltlichen Krokodile, auch auf dem Bauch trugen, schützte sie vor jeder Verwundung; selbst die Augen- und die Rachenschleimhäute waren so hart und zäh, daß keine Kugel durchdrang, und meine Kältemischungen verloren bei diesen kaltblütigen Tieren jede Wirkung.

Münkhuysen selber erfand eine gelungene Methode, diese schrecklichen Geschöpfe zu überwältigen. Es wurde eine Pumpe an einen offenen Gumpen gestellt; kroch nun eines der Tiere aufs Eis, so wurde heftig gepumpt und der Wasserstrahl mittels eines Spritzenschlauchs auf den Kopf des Tieres gerichtet. Da das Wasser bei der heftigen Kälte sehr schnell an der Luft gefror, wurde der Kopf des Ungetüms trotz seiner krampfhaften Anstrengungen bald mit einem starren Eispanzer umgeben, darinnen der Drache jämmerlich erstickte. Das Fleisch dieser Amphibien gehörte übrigens zu den köstlichsten Leckerbissen, die wir je genossen.

Auf zum Südpol!

Endlich erfreute uns das Dämmern des Polartages, und noch ehe die Sonne über dem Horizonte erschien, waren alle Vorbereitungen zu einer Expedition nach dem Südpol getroffen. Obgleich wir mit Schlitten und Hunden versehen waren, so konnten wir diese langsamen Beförderungsmittel nicht brauchen, da wir in großem Umweg das Binnenmeer hätten umfahren müssen, das uns vom Südpol trennte, und das unter dem Einfluß warmer Südwinde bereits zu tauen begann. Die Wärme der südlichen Luftströmung war auffallend und ließ vermuten, daß wir überhaupt in der Nähe des Pols vollkommen eisfreies Land treffen würden.

Breithelm, der sich viel mit Meteorologie beschäftigte, Raimund und Münkhuysen stellten denn auch auf Grund ihrer Beobachtungen folgende Theorie auf, die wir im Verlaufe vollständig bestätigt fanden: in der Gegend des Südpols befindet sich ein warmes, vielleicht sogar im Winter eisfreies Land; dasselbe ist wahrscheinlich ganz von einem Meere umgeben, welches eine sehr hohe Temperatur aufweist, da infolge der Abplattung des Poles der Meeresgrund dem inneren Glutkern der Erde sehr nahe steht; das erwärmte Wasser steigt fortwährend an die Oberfläche und strahlt eine solche Wärme aus, daß ein tropisches Klima der Küsten nicht ausgeschlossen erscheint. Im Norden dieses warmen Polarmeeres befindet sich ein hoher Gebirgsgürtel, der durch einen Kreis von Gletschern seinerseits eingeschlossen ist, so daß die nördlichen Küsten der Antarktis von den warmen Luftströmungen des Zentralkontinentes nicht berührt werden. Holmheim befindet sich an einer Stelle, wo der Gletscherring sich verdoppelt, zwischen zwei Gletscherketten mit einem Thalausgang gegen Südwesten. Es ist nicht ausgeschlossen, daß der Gletschergürtel keinen vollkommenen Kreis bildet; in diesem Falle müßte es einen eisfreien Landweg zum Südpol geben; dieser Zugang müßte sich wahrscheinlich im Süden des Weddellmeeres befinden.

Von dieser Vermutung ausgehend, wurde beschlossen, sich nach Erreichung des Südpols dem Weddellmeere zuzuwenden. Da überdies das Küsteneis in der Mac-Murdo-Bay brach und zweifellos mitsamt dem darinnen eingefrorenen Südkreuz in Bälde als Packeis gegen Norden getrieben wurde, schafften wir alles Entbehrliche, sowie unsre zoologischen und botanischen Schätze auf das Schiff. Münkhuysen übertrug das Kommando des Südkreuz dem trefflichen Cavini, dem, außer Geloso und den vier überlebenden Matrosen, noch Janssen und Breithelm mitgegeben wurden. Cavini hatte den Auftrag, sobald das Südkreuz seine Scholle durchbrechen könne, dem Weddellmeere zuzusteuern, und daselbst die Küste zu gewinnen, um uns dort abzuholen.

Wir sahen noch von der Höhe der Münkhuysenberge aus die Scholle

mit dem Südkreuz sich loslösen und im Norden verschwinden, lange ehe wir selber unsre Reise nach dem Südpol antraten.

Wie gesagt, wir konnten unsre Schlitten nicht gebrauchen und mußten geeignetere Beförderungsmittel anwenden. Mit solchen versah uns Münkhuysens erfinderisches Genie. Er selber benutzte seinen Flugapparat — eine mit Flügeln versehene Maschine, ähnlich dem Lilienthalschen Apparate. In Erwägung, daß die Vögel sich in die Luft erheben, indem die Federn ihrer Flügel nach oben eng aneinander liegen und so die Luft zurückstoßen, wenn sie abwärts bewegt werden; dagegen sich voneinander entfernen und die Luft widerstandslos durchlassen, wenn sie nach oben bewegt werden, hatte Münkhuysen seine Flügel mit einer Unzahl kleiner Ventile versehen, die sich nach unten öffneten, und so ein fast müheloses Emporheben der Flügel gestatteten, während ein Flügelschlag nach unten die Schließung sämtlicher Klappen und damit ein Aufschwingen mittels des Luftwiderstandes bewirkte. So war es möglich, sich gleich einem Vogel in die Luft zu erheben und durch rechtzeitige Flügelschläge sich in jeder gewünschten Höhe zu erhalten. Die Flügel wurden mittels der Füße bewegt, während der Körper auf einem papierdrachenartigen Gestell auflag, das, mit starken Federn versehen, bei einem etwaigen Sturz den Aufprall mildern sollte; doch schien ein solcher Zufall ausgeschlossen, wenigstens war ein solcher Münkhuysen nie vorgekommen.

Wir andern Begleiter wurden teils mit „Ballschuhen", teils mit „Ballonstelzen" versehen. Diese Beförderungsmittel waren auch Münkhuysens Erfindung. Ich selbst erprobte beide auf unsrer Tour. Die Ballschuhe waren große, sehr elastische Gummibälle mit einem Durchmesser von fast einem Meter; oben waren sie mit einer Art Schuh versehen, der an den Fuß geschnallt wurde. Der Gang mit diesem Apparat ist äußerst elastisch und leicht und ermöglicht bei gewöhnlichem Gehen mehr als doppelt so große Schritte als sonst. Sobald man jedoch einen kleinen Anlauf zum Springen nimmt, und dabei fester auftritt, macht man mit diesen federnden Bällen Sprünge von so gewaltiger Ausdehnung, daß es ans Unglaubliche grenzt: breite Flüsse und andre Hindernisse werden mit einem Satze genommen und es ist eine Kleinigkeit, in der Stunde ohne alle Anstrengung fünfzig bis sechzig Kilometer zurückzulegen. Ein besonderer Vorzug dieser Ballschuhe ist ferner, daß sie sich über Wasser halten und daher ein sicheres Gehen auf dem Meere, den Flüssen und Seen ermöglichen, wobei man wie mit Schlittschuhen schleift und dabei die Geschwindigkeit eines kleinen Vergnügungsdampfers erreichen kann.

Eine ähnliche Geschwindigkeit verliehen die Ballonstelzen, dreißig bis fünfzig Meter hohe Stelzen, zum bequemen Auf- und Absteigen mit Querleisten versehen. Diese Stelzen wurden an die Beine geschnallt, und nun konnte man mit denselben nicht nur ungeheure Schritte machen, sondern auch die gefährlichsten Terrainschwierigkeiten sicher überwinden, hohe Berge mit wenigen Schritten übersteigen, und durch nicht allzu-

tiefe Gewässer mühelos hindurchwaten. Zudem genoß man von der Höhe dieser Stelzen aus die herrlichste Fernsicht. Natürlich hätte das Gewicht solcher hohen Stangen das Gehen sehr ermüdend gemacht; daher mußte jeder Stelzenwanderer einen Luftballon unter den Schultern festschnallen, dessen Tragfähigkeit das Gewicht der Stelzen nebst dem Körpergewicht des Inhabers um einiges übertraf. Die Ausgleichung erfolgte durch mitgenommenen Ballast, der verhindern sollte, daß man über den Boden erhoben werde, da ein Schweben das Vorwärtsschreiten unmöglich gemacht hätte. Es ist selbstverständlich, daß man auf diese Weise mit den Stelzen stundenlang wandern konnte, ohne irgend welche Ermüdung zu fühlen, da man nicht, wie der gewöhnliche Fußgänger, sein volles eigenes Körpergewicht zu tragen hatte.

Um noch sicherer zu marschieren waren die Ballonstelzenwanderer mit langen Alpenstöcken versehen; dieselben hatten unten einen starken Widerhaken und dienten zugleich als Waffen.

Ich selber machte eine Erfindung, welche die Querhölzer zum Auf- und Absteigen entbehrlich machte. Reichlich mit Ballast versehen, schnallte ich sitzend die auf dem Boden liegenden Stelzen an und befestigte den Ballon unter meinen Armen; dann hakte ich in den Widerhaken meines Alpenstockes ein Ballastsäckchen ein, hierauf warf ich allen übrigen Ballast weg und nun hob mich der Ballon samt den Stelzen langsam empor. Sobald ich auf den Stelzen aufrecht stand, zog ich mit dem Alpenstock mein Ballastsäckchen empor, um es umzuhängen. Zum Absteigen genügte es, den Haken irgendwo festzurennen und sich dann am Stocke zu Boden zu ziehen.

Mit solchen Hilfsmitteln ausgerüstet, mußten wir in kurzer Zeit den Pol erreichen. Immerhin ging noch einige Zeit über den Vorbereitungen hin; besonders die Erzeugung von Gas und das Füllen der Ballone dauerte ziemlich lange; doch was verschlug's? Wir hätten sonst um so länger auf die Ankunft des Südkreuzes an der Weddellküste warten müssen.

Endlich marschierten wir ab. Münkhuysen gab, langsam vorausfliegend, den Weg an; wir andern folgten rüstig, teils auf Ballschuhen, teils auf Ballonstelzen.

Ein Stück Urwelt.

Das Binnenmeer, das inzwischen völlig aufgetaut war, erwies sich als von geringer Ausdehnung; es war ein Salzwassersee in der Größe des Kaspischen Meeres und zeigte außer einigen leicht zu überschreitenden Abgründen eine Maximaltiefe von dreißig Metern, so daß es leicht zu durchwaten war.

Professor Raimund schritt uns als Pionier voran; wir nannten daher das Meer zu Ehren seines ersten Durchquerers „Raimundmeer".

Das südliche Ufer des Raimundmeeres war mit Kiefernwald bedeckt und stieg rasch an; wir mußten ein hohes Gebirge überschreiten. Der Wald zeigte sich für die Ballschuhläufer anfangs ziemlich hinderlich, da sie öfters Bäume überspringen mußten und die Schritte genau zu berechnen hatten, um nicht auf einem Baumwipfel zu landen. Glücklicherweise ist eine Uebung in solchen instinktmäßigen Berechnungen rasch gewonnen, und bald bewegten wir uns alle mit großer Sicherheit und Gewandtheit zwischen den Bäumen hindurch, wobei freilich die Ballonstelzer viel leichter thaten.

Jenseits des Maiboldgebirges — so kamen wir überein, diese Höhenkette zu taufen — harrte unser eine großartige Ueberraschung. Wir betraten einen Urwald von Farnkräutern und Schachtelhalmen von solch riesenhafter Höhe, daß wir selbst auf den hohen Stelzen noch weit unter den höchsten Wipfeln hinmarschierten.

Münkhuysen ließ sich zur Erde hernieder und schlug vor, einige Zeit hier zu verbringen, da er überzeugt sei, es gebe für uns reiche wissenschaftliche Ausbeute in diesen Urwäldern. Wir waren alle entzückt von diesem Plane, besonders aber Martow und Pawlowsky, die nur mit größtem Bedauern auf einen Aufenthalt hier verzichtet hätten. In der That sollten wir bald sehen, daß die zoologischen Wunder dieser Gegend den botanischen die Wage hielten. Wir lagerten in einer Lichtung des Waldes und konnten schon hier neben verschiedenen Pflanzenformen der Urwelt merkwürdige Insekten von lebhafter Farbenpracht und völlig unbekannte Vogelarten bewundern. Als wir aber weiter vordrangen, gelangten wir an das Ufer eines Meeres und nun hatten wir ein Schauspiel, wie es vor uns vielleicht kein Mensch hatte. Hier lagerten mächtige Pelznashörner und Pelzelefanten, dort Büffel von unerhörter Größe; Megatherien wiegten sich an überhängenden Aesten über dem Meeresspiegel, denn mitten unter den Schachtelhalmen standen hier Nadel- und Laubbäume; das Mammut und das Dinotherium wateten im Wasser und löschten ihren kolossalen Durst; Riesenvögel, die an den fabelhaften Rock gemahnten, überschatteten die sonnigen Gewässer. Pterodaktylen flatterten herum und klapperten unheimlich mit dem zahnreichen Schnabel; Schwäne von der Größe des Vogels Strauß schwammen umher und hie und da tauchten die riesenschlangenartigen Fangarme eines Tintenfisches auf, die ein Opfer vom Wasserspiegel oder aus der Luft erhaschten.

Aber wirklich unheimlich wurde uns zu Mut, als wir Bergen gleich Plesiosauren und Ichthyosauren einherschießen sahen, große Wellen vor sich hertreibend. Wohl sahen wir, daß, obgleich hier die Fauna verschiedener Weltperioden bei einander war, der Vernichtungskampf nicht herrschte, wie man ihn sich gewöhnlich in der Urzeit vorstellt; alles schien friedlich und freundschaftlich seiner Wege zu gehen und nur dann zuzuschnappen, wenn es Hunger hatte. Dennoch vermochten wir uns nicht wohl zu fühlen in nächster Nähe dieser schauerlichen Geschöpfe.

Fang eines Teufelsfisches
durch die Besatzung des deutschen Schulschiffes Marie.

Siehe Seite 313.

Milnsky gestand, daß seine kühnste Phantasie so etwas nicht hätte ausbecken können; der Geologe Schneider und der Zoologe Martow erklärten, solch eine Landschaft hätten sie bisher für unmöglich gehalten; Martow, der zugleich der Zeichner unsrer Expedition war, brachte all diese Wunder zu Papier.

Plötzlich stieß Maibold einen Schrei aus: „Sehen Sie dort, dort!“ und er deutete in die Mitte des Meers. Wir blickten alle erschrocken dorthin und es ward uns ein Anblick, der unsre Nerven aufs äußerste erschütterte: über den Meeresspiegel erhob sich ein Kopf wie der eines Eiskrokodils, nur geschmeidiger und von niegesehener Größe; wir schätzten allein die Länge des Rachens auf fünf bis sechs Meter; in diesem furchtbaren Rachen starrten drei bis vier Reihen Zähne in der Größe der Stoßzähne eines Elefanten. Die schrecklichen grünschillernden Augen drängten sich gleich Riesenkürbissen aus dem unförmlichen Kopf. Und dieser Kopf hob sich höher und immer höher über das Wasser, dreißig, vierzig Meter hoch; ein Schlangenleib, von der Dicke eines Walfisches wuchs wie ein Riesenbaum aus den Fluten. Obgleich die ganze Tierwelt vor diesem Ungetüm die Flucht ergriff, hatte es doch im Nu einige Plesiosauren und Ichthyosauren erhascht, und selbst ein Megatherium vom Ufer gezerrt; denn blitzschnell waren die Bewegungen seines Körpers.

Rebus 6.

Dieser Anblick machte uns große Lust, uns in eine minder belebte Gegend zurückzuziehen — und doch mußten wir durch dieses Schreckensmeer hindurch. Ich muß gestehen, daß dieser Gedanke die Mutigsten unter uns erzittern machte, ausgenommen natürlich Münkhuysen, den nichts aus seiner kaltblütigen Ruhe treiben konnte.

Die Seeschlange wiegte indessen ihr Riesenhaupt hoch über uns in den Lüften, ausspähend, was sie zunächst erfassen könne, und unsre einzige Hoffnung war, daß sie so kleinen Wesen wie uns keine Beachtung schenken werde. Da wir uns jedoch unter diesen Umständen nicht vorwärts wagen konnten oder wollten, erklärte Münkhuysen, er wolle den Kampf mit dem Ungetüm aufnehmen, von dem jedenfalls nur dies eine Exemplar in der Nähe sei.

Vergebens rieten wir ihm dringend von einem solchen lebensgefährlichen Unternehmen ab: er ergriff einen dreißig Meter langen Alpenstock und erhob sich mittels seiner Flügel in die Lüfte. Als er sich bis zu einer Höhe von etwa siebzig Metern über den Meeresspiegel erhoben hatte, befand er sich ungefähr dreißig Meter über dem Haupt der Seeschlange, die ihre Augen starr nach ihm emporbrehte und die gespaltene Zunge, die selber einer doppeltköpfigen Riesenschlange glich, einige Meter lang nach ihm herausstreckte. Münkhuysen aber stieß, nachdem er nur einen Augenblick gezielt, den Alpenstock tief in das

linke Auge der Seeschlange, ließ sich dabei etwas hernieder, um möglichst tief einzudringen, und erhob sich rasch wieder, um die Waffe zu einem zweiten Stoß in das rechte Auge wieder herauszureißen; hierbei zerfetzte der Widerhaken das große Auge der Seeschlange vollständig. Dies alles geschah in einem Augenblick, während wir sämtlich in starrer Spannung dem Kampfe zuschauten.

Raimund und ich hatten unsre Ballone umgeschnallt und unsre Stelzen bestiegen, um im Notfall dem Baron zu Hilfe zu eilen. Im Augenblick, da das Auge der Seeschlange zerrissen wurde und ein Strom grünlichen Blutes sich daraus in die See ergoß, ging ein wütendes Zischen aus dem Rachen des Ungeheuers; die Gewalt des Hauches glich einem Sturmwind, der die Wipfel der Bäume am Ufer umbog und Raimund und mich auf unsern Stelzen beinahe davongeweht hätte. Zugleich — wer hätte dies für möglich gehalten? — fuhr die Seeschlange wie ein Blitz in die Höhe, so daß sie um volle siebzig Meter über den Meeresspiegel ragte, während wir geglaubt hatten, sie habe sich schon bisher zu ihrer vollen Höhe aufgerichtet gehabt. Ehe Münkhuysen an Flucht denken konnte, hatte sie einen seiner Flügel erfaßt und zwischen ihren Zähnen zermalmt; und da hing der Baron, einer Mücke gleich, und schien unrettbar verloren. Wie das Blut des Ungetüms ins Meer floß, waren fünf junge Seeschlangen emporgetaucht, mit Häuptern immerhin noch bedeutend größer als die unsrer gewöhnlichen Krokodile; ihr Leib mochte einen Durchmesser von einem halben Meter haben und ihre Augen erreichten die Größe von stattlichen Aepfeln. Wenn man bedenkt, daß die Leiber dieser Geschöpfe jedenfalls zur Hälfte unter Wasser waren, so wird man staunen, zu hören, daß sie wohl zwanzig Meter über den Spiegel hervorragten.

Trotz dieser neuen Gefahr durften wir unter keinen Umständen unsern Führer im Stiche lassen. Die meisten von uns waren freilich von blassem Entsetzen gelähmt, und nur Holm und Milnsky — dem ich solchen Mut gar nicht zugetraut hätte — beeilten sich noch, der erstere, seine Stelzen zu ersteigen, der letztere, seine Ballschuhe anzuschnallen.

Raimund und ich verloren indessen keine Zeit. Mir pochte das Herz gewaltig, als ich ins Wasser watete und zwei junge Seeschlangen sich sofort an meinen Stelzen emporwanden. Zwei andre suchten zu Raimund emporzuklimmen. Von unsern Schußwaffen durften wir keinen Gebrauch machen, um nicht Münkhuysen oder uns gegenseitig zu verletzen. Die alte Seeschlange war eben im Begriff, mit emporgehobenem Haupte Münkhuysen in ihren entsetzlichen Rachen gleiten zu lassen, als es uns beiden zugleich gelang, ihr rechtes Auge mit den Widerhaken unsrer vierzig Meter langen Stangen zu fassen und zu durchbohren. Wiederum strömte das grüne Blut und ein Pfiff gleich einem Sturmwind ging über unsre Häupter weg. Hierbei ließ die Schlange Münkhuysen fallen, der durch die schwachen Bewegungen seines einen noch unversehrten Flügels die sonst wohl tödliche Schnellig-

keit seines Sturzes milderte. Als er ins Wasser fiel, ließen die jungen Seeschlangen, die beinahe schon unsre Füße erreicht hatten, von uns ab, glitten rasch hinunter und wandten sich ihrem neuen Opfer zu. Münkhuysen wäre verloren gewesen, wenn nicht inzwischen Holm und Milnsky herbeigeeilt wären; denn Raimund und ich hatten genug zu thun, um uns der alten Seeschlange zu erwehren, die, völlig erblindet, wütend das Meer peitschte und aufwühlte und mit ihrem Kopf so gewaltig hin und her fuhr, daß wir jeden Augenblick erwarten mußten, von ihm getroffen und zerschmettert zu werden. Stich auf Stich brachten wir ihr unterdessen an Kopf und Hals bei, bis sie, von Blutverlust erschöpft, ihr fruchtloses Wüten aufgab und in die Wellen zurücksank.

Holm und Milnsky waren gleichzeitig thätig, und die fünf jungen Seeschlangen hatten sich genötigt gesehen, von Münkhuysen abzulassen, um sich ihrer eigenen Haut zu wehren. Dies benutzten unsre Kameraden am Ufer, um den völlig erschöpften, dem Ertrinken nahen Münkhuysen mittels ihrer Haken ans Ufer zu ziehen. Es gelang ihnen hierbei, eine der Schlangen, welche, ihr Bemühen bemerkend, dem Opfer nachstürzte, abzuhalten und kampfunfähig zu machen.

Während Holm von oben herab die jungen Schlangen verwundete, hauptsächlich auf die Augen zielend, fuhr Milnsky wie der Blitz auf dem Wasser hin und her, die Ungeheuer mit seinem Haken ergreifend, sowie sie Holms Leben bedrohten, denn niemals hätte sich der Ingenieur der vier Scheusale zugleich erwehren können. Sowie sich die gereizten Reptile dann Milnsky zuwendeten, mußte der Pole, der eine ungewöhnliche Gewandtheit entwickelte, das Weite suchen, sich bald dahin, bald dorthin wendend.

Nun hatte Milnsky das Unglück, von dem herabsinkenden Riesenkörper der alten Seeschlange gestreift und umgeworfen zu werden; in diesem Augenblick fuhr eine der jungen Seeschlangen auf ihn zu und durchbiß einen seiner Ballschuhe. Glücklicherweise gelang es mir, das Tier, das bereits ein Auge verloren hatte, in das andre Auge zu spießen, ehe es mit einem zweiten Biß Milnsky selber zermalmen konnte. Infolge dieses Vorfalls und zu Ehren von Milnskys Heldenmut tauften wir dieses Meer, das den Südpol umschließt, „Milnskymeer".

Inzwischen hatte Raimund Holm unterstützt, und das letzte der Reptile wurde kampfunfähig gemacht; es gelang uns nicht, auch nur ein einziges vollständig zu töten, und es ist wahrscheinlich, daß sie alle mit dem Leben davonkamen; doch war für uns alles gewonnen, da wir nun doch so lange vor den Ungeheuern sicher waren, bis wir das Meer überschritten hatten.

Wir verloren keine Zeit. Milnsky und Münkhuysen, die völlig von Kräften waren und überdies ihre Beförderungsmittel eingebüßt hatten, wurden auf schnell hergestellten Tragbahren von je zwei Stelzenläufern hinübergetragen. Ein erquickender Schlaf, ein Bad in einem krystallklaren Bach und eine kräftige Mahlzeit stellten übrigens ihre Kräfte

alsbald wieder her. Wir setzten nun unsre Wanderung in der Weise fort, daß immer zwei zurückblieben, denen nachher von zwei Stelzenläufern die Ballschuhe überbracht wurden, die zuvor zwei andern gedient hatten.

Wir betraten am andern Ufer des Meeres eine weite, sanft ansteigende Ebene mit nur einzelnen Baumgruppen. Nie habe ich einen reizenderen und zugleich wunderbareren Anblick genossen als diese Landschaft. Hier, wo die Pflanzen sich seit Urzeiten unter günstigen Bedingungen ungestört entwickelten, erreichten sie einen geradezu fabelhaften Umfang, und ihre Blüten strahlten in märchenhafter Farbenpracht. Die Stengel der Gräser und Blumen glichen jungen Baumstämmen und die Blumen selber hatten meist so ungeheuer große Kelche, daß sich ein Mann bequem darinnen verbergen konnte. Unbeschreiblich lieblich und beinahe betäubend war der Duft, der diesen Gefilden entströmte. Eine milde Wärme umspielte uns, die wir schon lange unsre Pelze abgelegt und an die Stelzen gebunden hatten; ein frischer salziger Wind wehte kühlend vom Meere her, kurz, es war ein wahres Paradies, das wir durchwanderten. An Vierfüßlern sah man hier nur Schafe, Antilopen und ähnliche harmlose Geschöpfe; Vögel mit glänzendem Gefieder und strahlenden Farben erfreuten das Auge sowohl, als auch das Ohr, denn ihrem Gesang gegenüber erschien der Schlag der Nachtigall wie das eintönige Gezwitscher eines Sperlings; ganz besonders herrlich fanden wir aber die Riesenschmetterlinge, die sich auf den Blumenkelchen wiegten und Zeichnungen von unglaublicher Feinheit und Farbenpracht auf ihren Flügeln aufwiesen, die bis zu einem Meter Spannweite hatten.

Am Südpol.

Mitten in dieser köstlichen Ebene stießen wir auf einen Streifen erstarrter Lava, welcher bis zum Milnskymeere sich hinzog. Diesem Streifen entlang wandernd, kamen wir an eine Reihe niederer Hügel, ziemlich flach und kaum achtzig bis hundert Meter hoch. Diese Hügel bildeten einen Kreis mit einem Durchmesser von etwa zehn Kilometern; es waren lauter kleine Vulkane, die aber offenbar sehr regelmäßig und ruhig arbeiteten, denn von einem jeden derselben ging stets nur ein einziger Lavastreifen in nördlicher Richtung gegen das Milnskymeer hin. Wir zählten später dreiundsechzig dieser kleinen Vulkane, und mehrere derselben zeigten sich in Thätigkeit.

Ehe wir uns in den inneren Kreis begaben, hielten wir noch einmal Rast und stellten genaue Berechnungen an, um die Lage des Südpols zu bestimmen. Die Berechnungen ergaben, daß der Pol genau im Zentrum des Vulkankreises sich befinden mußte.

In ziemlicher Entfernung sahen wir über die Hügelkette eine Säule emporragen. „Das ist die Erdachse!“ erklärte Kapitän Münchhausen mit Bestimmtheit.

„Aber, mein Lieber!“ sagte Professor Raimund: „Was haben Sie für eine Vorstellung von der Erdachse! Dieselbe ist doch bloß eine gedachte Linie und kein wirklicher Gegenstand!“

„Was?!“ eiferte der Kapitän, „die Wissenschaft nimmt an, daß die Erdachse eine Art Balken ist und am Nord- und Südpol etwas über die Erdoberfläche emporragt! Und sollte die Wissenschaft das nicht annehmen, so irrt sie, denn es ist doch für den gesunden Menschenverstand klar, daß die Erde sich um eine wirklich vorhandene Achse drehen muß. Ist die Drehung der Erde etwa nur eine imaginäre? Nein! Also muß auch die Achse reell sein.“

Von dieser Ansicht war Münchhausen nicht abzubringen.

Wir brannten vor Begierde, einen Blick auf den Südpol zu thun und den niederen Höhenkreis zu ersteigen. Münkhuysen aber bat uns, unsre Ungeduld zu zügeln und abzuwarten, bis unsre zurückgebliebenen Gefährten Milnsky und Martow, welchen Pawlowsky und Schneider Ballschuhe zum Weitermarsch brachten, eingetroffen seien. Wir begnügten uns daher damit, am Fuße der Vulkane hinzugehen und zwar zu Fuß. Von der Höhe der Stelzen aus hätten wir bereits an mehreren Stellen einen Einblick in den inneren Kreis gehabt, das wollten wir uns aber versagen, um den Genossen nicht zuvorzukommen. Die Lavastreifen der in Thätigkeit befindlichen Krater waren stets so schmal, daß sie sich gefahrlos überspringen ließen. Wir konnten nun an dem unserm ersten Standpunkt gegenüberliegenden Ende des Kreises die vorhin erblickte Säule aus größerer Nähe betrachten. Diese Kolossalsäule, die einen Umfang von etwa zwanzig und eine Höhe von hundert Metern haben mochte, reizte unsre Neugier aufs äußerste, denn sie bestand aus weißem Marmor und war von einer künstlich ausgehauenen Blumenguirlande umgeben, die in natürlichen Farben erstrahlte, so daß kein Zweifel blieb, daß wir es mit einem Menschenwerk zu thun hatten.

An dieser Stelle konnten wir über die sechzig Meter hohe Bergkette auch auf unsern größten, fünfzig Meter hohen Stelzen nicht hinwegsehen. Hier erwarteten wir unsre Kameraden, da wir an diesem Punkte, wo wir die rätselhafte Säule am nächsten hatten, den Uebersteig bewerkstelligen wollten; doch um mit ganz frischen Kräften den Südpol zu erreichen, gönnten wir uns zuvor eine Mahlzeit und einige Stunden Ruhe.

Nun aber war der große Moment gekommen! Gleichzeitig stürmten wir die Höhe hinan, und ein „Ah!“ staunender Bewunderung entrang sich unsern Lippen, als wir unter uns die Ruinen eines kolossalen Palastes sahen, reich an blumenumwundenen Säulen, von denen aber nur die zuerst erblickte in ihrer ursprünglichen Höhe aufrecht stand. Die aus dem Marmor gehauenen antarktischen Riesenblumen leuchteten in so frischen Farben, daß man sie für natürliche, kaum eben gepflückte Blumen halten konnte. Hallen und Vorhallen, Thorbogen, Mosaikfußböden, zierliche Fenster u. s. w. zeugten von einer hoch entwickelten Kunst. Außer

diesem Palast befanden sich dort unten noch Ruinen zahlloser Gebäude: es war eine ganze Stadt mit bunt gepflasterten Straßen; jedes Haus war aus Stein, meist aus Marmor in vollendeter architektonischer Schönheit erbaut, und bei jedem herrschte eine bestimmte Farbe vor: Rot, Blau, Grün, Weiß, Schwarz, Gelb — ein bunter Anblick von entzückender Wirkung. Ganz feenhaft aber erschienen Bauten aus Bergkrystall und Glas mit bunten Edelsteinen aufs reichste verziert. Nachdem wir uns von unserm Staunen etwas erholt hatten, sagte Münkhuysen: „Es gibt nichts Neues unter der Sonne! so spricht der Prediger im Alten Testament; denn Ben Akiba, der von den Halbgebildeten so viel citiert wird, ist nicht der erste, der diesen Gedanken aussprach. Für uns ist freilich der Anblick dieser uralten Ruinenstadt etwas Neues — aber wir gedachten, als die ersten Sterblichen den Südpol zu schauen, und nun sehen wir, daß er in grauer Vorzeit schon bekannt, ja bewohnt war. Und diese Stätte herrlicher Baukunst, muß sie nicht unsre Eitelkeit beschämen? Predigen uns nicht diese leuchtenden unvergänglichen Farben: vor Jahrtausenden stand die Menschheit auf einer viel höheren Kulturstufe als heutzutage, und die Kultur schreitet nicht mit Riesenschritten vorwärts, sondern: bergauf — bergab, das ist die Geschichte der menschlichen Entwickelung!"

Langsam und schweigend schritten wir hinab in die tote und doch so lebensvolle Stadt. Aber neue Wunder erwarteten uns da: überall standen und saßen in den verschiedensten Stellungen lebensfrische Männer und Frauen, Jünglinge und Jungfrauen, Kinder und Greise von solch vollendeten Körperformen und solch herrlichen Gesichtszügen, daß kein Volk der Erde sich ähnlicher Schönheit weder in der Gegenwart noch in dem uns bekannten Altertum rühmen könnte. Und das alles waren Steinbilder, bemalt mit unverwüstlichen, lebendigen Farben!

Ueberall waren Inschriften zu sehen, die wir nicht entziffern konnten, aber fleißig photographierten. Die Krater der Vulkane rings umher waren gegen die Stadt hin mit Schutzmauern versehen, offenbar um die Lava zu verhindern, nach innen sich zu ergießen.

Der genaue Punkt des Südpols war mit einem goldenen Gitter versehen, das aus sehr dicken, massiven Stäben bestand; einige derselben waren umgefallen, und Doktor Maibold sprang rasch in die Umzäunung, indem er ausrief: „Seit Jahrtausenden bin ich der erste Sterbliche, der die Erdachse betrat!" Aber seine Eitelkeit wäre ihm beinahe verhängnisvoll geworden: die Sprache stand ihm still und auch sein Herzschlag begann zu stocken, er wäre jedenfalls des Todes gewesen, hätte Münkhuysen nicht den Unvorsichtigen sofort von diesem gefährlichen Punkte des völligen Stillstandes weggerissen.

„Die Erdachse ist der Punkt des Todes," sagte Raimund, „sie ist die einzige bewegungslose Linie der Erde; hingegen muß die Lebensdauer in der Nähe des Pols eine ungeheuer lange sein, weil sich hier die Erde am langsamsten dreht; findet man doch umgekehrt die früh-

reifsten und raschlebigsten Völker in den Breiten, wo sich die Erdoberfläche am schnellsten bewegt, weil sie von der Achse am weitesten entfernt ist."

Schluß.

Nur wenige Tage hielten wir uns in der Polstadt auf, obgleich uns die Umgegend Lebensmittel an Wild und Früchten reichlich bot und auch herrliches Trinkwasser in der Nähe vorhanden war.

Wir konnten die Wunder dieser Stadt in der kurzen Zeit nur zum geringsten Teil erforschen, und doch ließe sich ein Buch darüber schreiben; was wird erst zu Tage treten, wenn es gelungen sein wird, die zahlreichen Schriften und Inschriften zu entziffern, von denen wir photographische Aufnahmen machten?

So hochinteressant nun auch ein längerer Aufenthalt gewesen wäre, so sehnten wir uns doch zurück nach Europa, um die reichen Ergebnisse unsrer diesmaligen Erforschungen der Welt mitzuteilen; auch wollten wir unsre Kameraden auf dem Südkreuz nicht zu lange auf uns warten lassen.

Wir versprachen einander jedoch, bald wieder zu langem Aufenthalt hierher zurückzukehren, sobald wir in Gemeinschaft mit Münkhuysen auch den Nordpol entdeckt haben würden.

Die Reise nach dem Weddellmeer ging rasch und leicht von statten: eine fruchtbare Niederung mit zahllosen Resten einer untergegangenen Kultur führte sanft abwärts bis an das Gürtelbinnenmeer, das wir, wie gesagt, an andrer Stelle nach Milnsky benannt hatten. Mit wenig Mühe vertrieben wir die sich hier aufhaltenden Saurier, indem wir vom Ufer aus ein lebhaftes Feuer auf sie eröffneten, dem mehrere derselben nach langem Widerstand zum Opfer fielen; daraufhin suchten die übrigen das Weite und wir überschritten das hier sehr schmale Meer ohne weitere Gefahr.

Es blieb uns nur noch eine niedere Hügelkette zu überschreiten, und nun lag vor uns das Weddellmeer in stiller Bläue. In einer lieblichen Bucht ankerte das Südkreuz. Wir stiegen den blumenreichen Abhang hinab und bald umarmten wir unsre Kameraden, welche ihrerseits ein großes Werk vollbracht hatten, indem sie die ganze Küste von Wilkes-Land, Knox-Land, Geloso-Land unter 100° O., Cavini-Land zwischen 92° und 61° O., Kemp-Land, Enderby-Land, Janssen-Land zwischen 40° und 10° O. und Breithelm-Land zwischen 10° O. und 40° W. festgestellt hatten.

Wir fuhren nun die Küste hinauf bis nach König-Oskar-Land und benannten die entdeckten Gebiete nach den Namen der Teilnehmer an unsrer Expedition.

Unter 74° S. kamen wir in kältere Meeresströmungen, unter 72° S. trafen wir auf Packeis, um unter 69° S. wieder ins offene Meer zu gelangen, worauf unsre weitere Fahrt bis Amsterdam glücklich verlief.

Deutsch-China im Bau.

Von Dr. Kurt Boeck in Dresden.

Mit acht vom Verfasser aufgenommenen Photographien.

Freuden, die wir uns für kein Geld noch einmal verschaffen können, klingen am hellsten im Herzen nach, mögen sie in aller Stille genossen oder von brausendem Festlärm umrauscht gewesen sein.

Zu den unvergeßlichsten Stunden, deren ich mich auf all meinen fünf Reisen in Asien, auf seinen eisigen Höhen und in seinen heißen Tiefen erfreuen durfte, gehört jedenfalls der Besuch unsres Tsintau; vielleicht sind mir diese Tage grade wegen der Unmöglichkeit, dort jemals wieder Empfindungen von gleicher Wärme verspüren zu können, in so guter Erinnerung.

Warum dies so unmöglich ist? Nun, weil ein Baum nie wieder zu dem winzigen Keimblättchen wird, das wir einst voll Teilnahme aus der Erde sprießen sahn. Weil mit jedem Vorrücken des Stundenweisers dem Stadtbilde Tsintaus die bei uns üblichen Formen fester aufgeprägt werden, während die Reste der einstigen Chinesenstadt dort in gleichem Maße von dem Erdboden verschwinden. Bald werden, will's Gott, die bitterbösen Lehr- und Werdejahre spurlos verschmerzt sein, die unsre entsagungsmutigen Erstlingskolonisten da drüben durchmachen mußten; meine unbefangenen Eindrücke während jener seltsamen Keimzeit seien diesen wackren Kolonisten an dieser Stelle mit dankbarem Rückblick gewidmet!

Ich fuhr mit recht trüben Vorurteilen von Shanghai nach Tsintau oder Tsingtao, wie man wohl richtiger schreibt. Mir gellte noch, wie damals wohl allen Europäern in Ostasien, das Ach- und Wehgeschrei in den Ohren, das einige Mißvergnügte angestimmt hatten, als sie mit leeren Fingerchen von Tsintau zurückgekehrt waren. Man hatte diesen Grundstückspekulanten rund und nett erklärt, daß der Boden Tsintaus keineswegs zum Vorteil einiger Landwuchrer losgeschlagen werden, sondern daß nur derjenige Baugrund erhalten solle, der ihn auch wirklich als solchen zu benutzen gedächte. Diesen Enttäuschten hatten natürlich andre Unzufriedne ihre Lungenkraft geliehn, um der Zukunft des jungen Nestes mit vereinter Wut die Lebensluft wegzufauchen und die Mauern Tsintaus umzublasen, noch ehe sie standen. Ueber diesen Fernruf deutscher Stimmen, daß Deutsch-China keinen Schuß Pulver wert sei, frohlockten alle offnen und geheimen Neider Deutschlands. „Darum

Gouverneur Jäschke nebst seinen Adjutanten und Freifrau von Lilienceron vor der Yamenthür.

haben wir ja eben dieses Kiautschou nicht genommen," vertraute mir pfiffig ein Offizier des intelligence department, der als englischer Kundschafter einst auch dieses Gebiet durchstreift hatte. — Bekümmert über so hoffnungslose Aussichten für das kühne deutsche Unternehmen langte ich in dem von Kapitän Christiansen mit vielbewährter Geschicklichkeit durch das Gelbe Meer geführten Lloyddampfer „Königsberg" in der Tsintaubucht an; ohne Zögern ließ ich mich in einem Sampan an die hüglige Küste rudern, über der vom hohen Signalturm her das schwarz-weiß-rote Banner im Morgenwind wallte.

Beim Landen auf dem weit in den Hafen ragenden Steg brauchte ich nicht, wie wohl sonst an Hafenplätzen, durch Lästeralleen müßiger Gaffer Spießruten zu laufen; niemand schien Zeit zu haben, sich um mich zu bekümmern, weder Lohnkutscher noch Hoteldiener priesen sich an, ja nicht einmal Bettelmusikanten fiedelten mir den üblichen egoistischen Willkommgruß entgegen. Dafür klangen andre, herzhaftere Töne an mein Ohr.

Mit Schlegel und Eisen, mit Haue und Spaten und Pickel wurde von allen Seiten der dröhnende Takt zu dem wuchtigsten Tonstücke der Menschheit geschlagen, zu dem unsterblichen „Hohenliede der Arbeit". Dumpfe Sprengschüsse krachten wie von Riesenfäusten gehämmerte Akkorde, die ihnen nachprasselnden Schuttregen tönten wie rasselnde Triller in das Summen der hin und her rollenden Feldbahnwagen, das Zischen der Lokomobilen, das Sausen ihrer umschwingenden Räder. Hinter langen, sich kreuzenden, die künftige Straßenanlage verratenden Wällen von aufgeworfnem Erdreich krochen schier endlose Züge plumper

Schiebekarren hin und her und her und hin, deren nie geölte Holzachsen die markerschütternde Grund- und Leitmelodie dieses Schöpfungskanons in allen Tonarten mit unermüdlicher Stentorkraft in die frische Seebrise hinauskreischten, quietschten und knirschten; Steinsetzer bearbeiteten die frisch beschotterte Erdkugel wie eine Pauke, und deutsche Aufseher leiteten die irgendwo aus Takt oder Stimmung Fallenden durch Beispiel und Zuruf wieder zum Einklang.

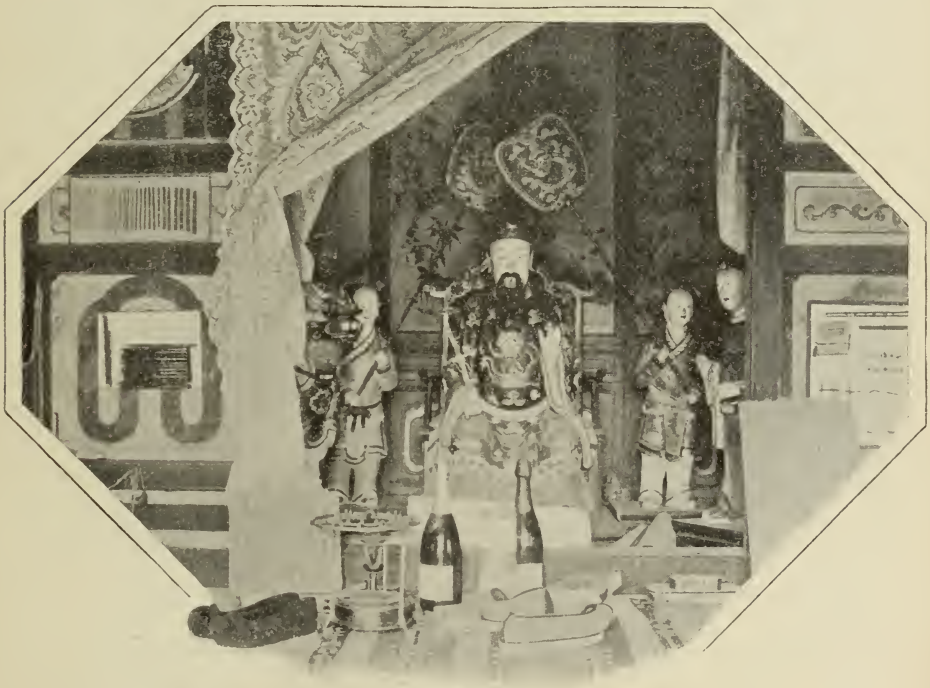
Wird nicht nur der Thätige durch jenen edlen Rausch beseligt, den erfolgreiche Arbeit hervorbringt, sondern erweckt diese sogar in dem Zuschauenden Spannungen noch ungekannter Kräfte? Oder war es vielleicht der giftige Fieberdunst, der unvermeidlich beim Umwühlen dieses

Straße in der Chinesenstadt Tsintau.

seit Jahrtausenden in chinesischer Sorglosigkeit verunreinigten Bodens entweicht, der meine Pulse schneller klopfen ließ, oder glühte ich vor Freude, daß dieses mit so unendlicher Mühe und Geduld in den teils durchfeuchten, teils versteinten Boden gesenkte Netz von Abzugskanälen den einstigen Bewohnern von Tsintau ein weit glücklicheres Dasein verbürgt, als es ohne diese Hilfe auf einem vergifteten, bald von Regenstürzen überfluteten, bald von Sonnenglut gedörrten Grunde erhofft werden könnte? Wenige Wochen später sollte ich mich in Wladiwostok überzeugen, welche unheilvollen Folgen das Verabsäumen dieser wichtigsten Bauthätigkeit für eine schnell wachsende Hafenstadt haben kann. Ragten auch bereits einige Dutzend mehr oder weniger fertiger Neubauten vereinzelt aus dem unterminierten Boden, so lag doch das Hauptarbeitsfeld in Tsintau noch unter der Erde; wahre Strahlenbündel von Kraft und Fleiß und ausdauerndem Willen glaubte ich zu kreuzen, als

ich durch diese zerwühlten Baugründe nach dem in unsrer ersten Abbildung dargestellten Namen schritt, das früher den Wohn- und Arbeitsplatz des Chinesengenerals gebildet hatte und auch dem deutschen Gouverneur des Gebiets, Herrn Kapitän zur See Jäschke, als Obdach dienen muß, bis das neue Gouvernementsgebäude bewohnbar sein wird, dessen Grundmauern sich bereits inmitten von Beeten erhoben, in denen die Saatkörner künftiger Parkanlagen ruhten.

Der Gouverneur eines derartigen, nur langsam in die gewünschte Form zu bringenden Zukunftsplatzes ist wahrlich nicht auf ein Rosenlager gebettet!



Musterlager und Geschäftsstube im Chinesentempel von Tsintau.

Allen soll er es recht machen, jeder kritisiert mit tapfrem Schneid, und der Ungeduld erscheinen alle erzielten Fortschritte nicht ansehnlich genug; liegt ihm gar, wie in Deutsch-China, außer dem offnen Kampfe mit zahllosen natürlichen Hindernissen auch noch die Abwehr vergifteter Pfeile ob, die von listigen Händen seinem Pflegling aus dem Hinterhalt in die Wiege gesandt werden, so gehört wahrlich die Geduld eines Engels neben der Weisheit eines Nathan zu dem Mute eines Löwen, um gelassen auf einer solchen Schanze zu verharren. Welche verwickelten Fallstricke schoben nicht englische Blätter in China diesem deutschen Unternehmen in den Weg, um das Vertrauen der Chinesen zu untergraben

und sie mit Abneigung gegen die Deutschen zu erfüllen! Doch jede Verleumdung wird entlarvt und unsre Helden im fernen Osten wirken unentwegt, trotz Spott und Hohn, in der festen Zuversicht, daß die ewige Gerechtigkeit, die die Gestirne im Gleichgewicht hält, jedem mutig für seine gute Sache Fechtenden zum schließlichen Siege verhilft.

Berufne Kenner, wie Freiherr von Richthofen und andre, haben den Wert des Hinterlandes von Deutsch-China sorgfältig beleuchtet, und schon im Anfang der achtziger Jahre bezeichnete Oberstleutnant R. Wagner die Bucht von Kiautschou als den stärksten Stützpunkt des himmlischen Reiches! Freilich lag Tsintau nicht wie eine saftige rote Kirsche am Meeresstrande, die Deutschland sofort zur Stillung seines berechtigten Durstes nach Kolonien behaglich in den Mund führen konnte. Um solche Genüsse bequem und billig zu haben, hätte der baumlange deutsche Michel sich hundert Jahre früher den Schlaf aus seinen Träumeraugen reiben müssen; nun muß er zur Strafe fein fleißig hacken und graben, um aus den von andren verworfnen Kernen genießbare Früchte zu ziehn.

Wer etwa wähnte, daß die Gigerlmaske schlaffer Entartung, in der „Jung Michel" sich manchmal zu gefallen scheint, ein Anzeichen dünkelhaften, seelenlosen Bergabschlotterns sei, der konnte in Tsintau andren Sinnes werden! Die Mehrzahl der dort tapfer gegen den Strom Schwimmenden schien wahrlich aus demselben eisenfesten Stammholz wie die echten Buren geschnitzt zu sein; so genügsame, einfache, tüchtige Männer im Vollbewußtsein ihrer schweren Pflicht, aber auch ihrer Kraft, mit so knappen Mitteln, mit sprödem, unzulänglichem Material, ringsum bedroht von Seuchen und Wassermangel, von Teifunen und tückischen Nachbarn, etwas Großes aus dem Nichts herauspressen zu sehn, ist ein erhebendes Schauspiel. Freilich leisten so etwas nur Herzen von Erz, deren höchste Freude im siegreichen Ringen mit dem Widerstand gipfelt.

Ehre dem Ehre gebührt! Bei vertraulichen Gesprächen sah ich so manchem dieser Miterbauer Tsintaus ins Herz. Mit jenem echt

Marktplatz in Tsintau.

deutschen Humor, der andren Völkern nicht in gleichem Maße vergönnt wurde, setzten sie sich spottend oder schmälend über die wirklich schauderhaften Bitternisse ihres Daseins, ihre notdürftige Unterkunft und einfache Verpflegung, ihren Verzicht auf die in der Heimat beliebten Ergötzungen und sonstigen Lebensgenüsse hinweg. Ein junger Bauführer gestand

Ausschachten eines Brunnens in Tsintau.

mir ganz offen: Ich fühle mich hier wohler als in Berlin. Dort vergeudete ich Witz und Nervenkraft bei nächtlichen Bierreisen, hier aber muß ich Tag und Nacht darauf denken, meinen seiner Aufgabe wohl nicht ganz gewachsenen Vorgänger zu übertreffen, das heißt, auch mit ungewohntem Material und ungeschulten Leuten Untadelhaftes zu schaffen; das macht Freude ohne Katzenjammer! Kurz, mir schien, als ob Tsintau so recht eine Schmiede des Lebens sei, in der abgethan wurde, was kindisch ist.

Absprechen und morden ist leichter als anerkennen und lebendig machen, und wo auf der Welt gäbe es nicht noch Verbesserungsfähiges? Aber zu meiner Genugthuung fand ich in Tsintau nicht einen einzigen, der ernstlich bestritten hätte, daß allen berechtigten Wünschen seitens des Gouvernements gern entgegengekommen und thatsächliche Mißgriffe und

Uebelstände nach Kräften gut gemacht würden. Auch das Verhältnis zwischen den verschiednen Berufsklassen schien ein durchaus harmonisches und von dem redlichsten Willen gegenseitigen guten Einvernehmens getragnes zu sein, während ich gefaßt war, grade in diesem Punkte recht unliebsame Eindrücke zu sammeln; man darf nicht vergessen, daß zum Beispiel der Kaufmann im fernen Osten weit zwangslosere Formen im

Kreidemühle in Tsintau.

Verkehr mit den Behörden gewöhnt ist, als sie in Deutschland zulässig erscheinen, und daß Beamte, denen auf kolonisatorischem Gebiet keine reichen Erfahrungen vererbt werden konnten, vor lauter Pflichteifer den Bogen leicht zu straff spannen. —

Es ist erstaunlich, daß der Chinese, trotz seines doch sonst so gesunden Menschenverstandes, nicht das mindeste Verständnis für den gesundheitlichen Wert der Sauberkeit entwickelt. Daraus entsprangen für die Erbauung Tsintaus gar folgenschwere Uebel.

Brachten schon die unvermeidlichen Erdarbeiten die in dem Boden eingeschläferten übelduftenden, früher niemals durch Abfuhr oder Kanalisation fortgeleiteten Abfälle in gefährlichen, Ruhr und Darmtyphus unterstützenden Aufruhr, so wurden die Tausende chinesischer Erdarbeiter eine wahre Gefahr. Durch die rücksichtslose Verunreinigung der Baustellen seitens dieser unsaubren Kulihorden verjauchten schließlich die dürftigen Brunnen, zugleich wurden durch die in Schantung nirgends fehlenden Fliegenschwärme ansteckende Krankheitskeime von den Ausleerungen auf Früchte und andre Lebensmittel übertragen; so entstand

die Legende von der Ungesundheit des Klimas von Deutsch-China, die nach Ablauf dieses Uebergangsstadiums sicherlich bald in ihr Nichts zusammenfallen wird. Die Erziehung dieser unsaubren Geister gestaltet sich dort übrigens recht drastisch. Als die Tagelöhnerscharen das Verunreinigungsverbot fortgesetzt mißachteten und nach wie vor bei Arbeitsbeginn ihre Baustellen abgelegneren Orten vorzogen, ließ man die Soldaten des Seebataillons allmorgendlich gleich einer Treiberkette ausschwärmen, um die schmutzigen Gesellen an die zur Abwicklung ihrer Geschäfte angelegten Orte zu jagen, und rückfälligen Schmutzfinken fünfzehn kräftige Hiebe verabreichen; bezeichnenderweise fanden sich bald Wortführer der Chinesen mit der Bitte ein, in Zukunft nur mittellose Frevler durchzuprügeln, besitzende dagegen mit Geldbußen zu bestrafen.

Zum Glück machen alle Chinesenhäuser, die aus den genannten Ursachen stets Brutherde von Krankheiten sind, die durch mangelnde Sauberkeit begünstigt werden, nunmehr reinlichen Neubauten Platz; provisorische Geschäftsräume, wie zum Beispiel der in unsrer dritten Abbildung dargestellte Laden, gehören der Vergangenheit an. Auf dem eben erwähnten Bild, wie auf dem des anstoßenden Marktplatzes (Abbildung S. 44), fehlt es nicht an den eingangs betonten musikalischen Schubkarren; auf jeder Seite des stattlichen Rades befindet sich eine Bank für Körbe voll Erde oder sonstige Bepackung, und Bauernfrauen, die infolge ihrer eingezwängten Füßchen nicht flott marschieren können, inmitten ihrer ebenfalls neben das quietschende Rad verladnen Grün-

Tempel in Tsintau.

kramkörbe sind häufige Straßenerscheinungen in Schantung; auch Huckepack auf dem Rücken eines kräftigen Dieners, oder nach Männerart auf Pferden sitzend, habe ich unsre Chinesinnen getroffen, und solch eine Kavalkade hübsch in blaue Kittel gekleideter, schlitzäugiger Reiterinnen bietet auf den gewundnen Pfaden, die die Felder und Felsen des ganz außerordentlich malerisch wilden Lauschangebietes durchziehn, eine wirklich wunderhübsche Staffage. Von feindseliger Haltung der eingeborenen, den Frohsinn liebenden Landbevölkerung habe ich nichts verspürt, doch fehlt es in Schantung keineswegs an gefährlichen Dieben.

Die auf den hier eingeflochtnen Bildern sichtbaren zahlreichen Straßenecken, um die sich die Karrenzüge recht mühsam herumwinden müssen, wurden — nebenbei bemerkt — sehr absichtlich von den chinesischen Städtebauern den „bösen Geistern" in den Weg gelegt, da ja derartige Dorftenfel in China immer nur der Nase nach gradeaus laufen können und ihnen durch häufiges Anrennen ihr Fortkommen erschwert und der Appetit zu längerem Verweilen im Orte benommen werden soll. Ueberhaupt läßt die Behandlung von Göttern und Geistern dort manchmal die rechte Höflichkeit vermissen; bezeigt sich ein solches Wesen fortgesetzt übelwollend, so wird ihm einfach das Thor seines Tempelchens zugemauert und Opfer und Beachtung eine Zeit lang entzogen.

Auf der rechten Seite der Abbildung des Tsintauer Marktplatzes ist eine Bude sichtbar, in der „Harzer Sauerbrunnen" aus Tsintauer Wasser verkauft wird. Trotz der Versicherung, daß das verwendete Wasser sorgfältig filtriert würde, schien man aber zu glauben, daß diese Flüssigkeit eine nicht ganz harmlose Feuchtigkeit enthielte, und zog verschiedne andre importierte, stärkere Getränke dem einheimischen Labsal vor.

Der Mangel an trinkbarem Wasser ist eine der fühlbarsten Schattenseiten von Tsintau. Die anfänglich geplanten Stauweiher brachte man jedoch nicht zur Ausführung, nachdem an der Bergseite mehrfach Quellen erbohrt wurden, die das aus den Tsintauer Brunnen gepumpte brackige Fluidum entbehrlich machen werden. Auf unsrer Seite 45 wiedergegebenen Abbildung wird grade ein Brunnen ausgeschachtet, der zu dem dahinter sichtbaren Lazarettgebäude gehört, dessen den Sommerstürmen ausgesetzte Südostseite keine Fenster enthält.

Vor der in Mitte der nächsten Abbildung (S. 46) sichtbaren Mauerpforte wird mittels eines Mühlsteins Kreide zerpulvert zur Bereitung von Fensterkitt, den die Chinesen für ihre mit Papier verklebten Holzgitterfenster allerdings früher nicht brauchten. Will sich der geneigte Leser durch besagtes Pförtchen bemühn, so gelangt er in einen Hof, in dem Düngerhaufen fortgeschafft werden, die dort Jahrhunderte gelagert haben mögen, und schließlich in den auf der weiteren Abbildung gezeigten Tempelgarten. Im Hintergrunde sitzt der etwas altersschwache Abt dieses Tempels, während der Küster des Heiligtumes mit einem Weihwedel an dem Denkstein zur Rechten steht; wie üblich befindet sich neben dem Tempel noch eine Kapelle mit einer Nische, in der einige Puppen

aufgestellt sind, die einen sagenhaften chinesischen Helden mit Schutzgeistern und Trabanten vorstellen.

Trotz allen Respekts vor so hohen Herrschaften haben nun die deutschen Kaufleute, als sie in Tsintau vorläufigen Unterschlupf suchten, sich auch in diesen heiligen Hallen häuslich eingerichtet, und so ist diese Kapelle, wie man auf unsrer dritten Abbildung (S. 43) erkennt, zum Musterlager, ich weiß nicht mehr, ob der Firma Carlowitz & Co. oder Eberhard & Co., geworden. Mit prüfender Kennermiene scheint der Held oder Gnädige auf die ihm zu Füßen stehenden Schaumweinflaschen von Matthäus Müller zu schielen, während die rechts stehende Bonzenfigur über dieses Eindringen deutscher Kultur in Gestalt von Petroleumöfen,

Hotel Prinz Heinrich im Bau.

Schiefer- und Bleistiften, Konserven und ähnlichen guten Dingen ein ziemlich entsetztes Gesicht macht.

Beim Verlassen des Tempels bemerken wir ein neben die Außenpforte geklebtes Blatt weißes Papier mit einem großen roten Klecks und der zaghaft auf dieses Papier gekritzelten Bleistiftankündigung, daß in dem Tempel ein japanischer Photograph gefälligen Aufträgen entgegensehe. Im übrigen wurde dieser japanische „Hofphotograph" ziemlich allgemein für einen Spion gehalten. Nun, wenn er das war, so konnte er seinen japanischen Behörden mit gutem Gewissen berichten, daß deutsche Thatkraft in Tsintau bereits wahre Wunder geschaffen habe; er brauchte nur um die hintre, auf unsrer vierten Abbildung links liegende Marktecke zu biegen, um das rege Getümmel auf dem Baugefild der zukünftigen Europäerstadt Tsintau zu überschaun! Am meisten eilte man sich während meiner Anwesenheit, das geräumige Hotel „Prinz Heinrich"

mit der Richtkrone zu schmücken; inzwischen wurde dieser Bau auch bereits dem Betrieb übergeben, so daß die Neuhinzuströmenden nicht mehr auf so dürftige Unterkunft angewiesen sind, wie die früheren Ankömmlinge in Tsintau. Möge Herr Buschendorff, der Hotelier, sich die besten der mir im Osten bekannten Hotels zum Vorbild nehmen, die durch deutsche Geschäftsführer ihren Weltruf befestigten, ich meine das „Gall face Hotel" in Colombo, Beckers Hotel „Europe" in Singapore und das „Grand Oriental" in Yokohama.

Doch eine wichtigere Hoffnung möchte ich zum Schlusse noch äußern. Schon beginnen große chinesische Firmen, wie Sing Tai, Tschung Cho Tong und andre, sich in Tsintau zu etablieren. Der Bahnhof im nahen Kiautschou, dem Brennpunkt dreier Bahnlinien, geht seiner Vollendung entgegen und binnen zwei Jahren werden auf diesen Bahnen Kohle, Erze, Viktualien und andre Naturschätze Schantungs, Seide nicht zu vergessen, zu dem Ausfuhrhafen Tsintau geschleppt werden. Große deutsche Banken, kapitalkräftige Industrielle wenden der jungen deutschen Kolonie ihre patriotische Teilnahme zu.

Möge diese im neuen Jahrhundert von stetig wachsenden Kreisen an den Tag gelegt werden, dem deutschen Handel zum Nutzen, dem Deutschen Reiche zur Ehre!

Die geplante Bagdadbahn.

Im Laufe des Jahres 1899 erteilte die türkische Regierung einem Konsortium deutscher Unternehmer die Konzession zum Bau einer Eisenbahn, die das Schwarze Meer mit dem persischen Golf verbinden und damit einen neuen Handels- und Verkehrsweg von hoher Bedeutung schaffen wird. Noch ist die Linie dieser sogenannten Bagdadbahn nicht in allen Einzelheiten festgestellt, und von dem Urteil einer augenblicklich mit Geländestudien beschäftigten Expedition wird es abhängen, welches der beiden vorliegenden und aus unsrer Kartenskizze genau ersichtlichen Projekte zur Ausführung gelangt. Sicher ist jedenfalls, daß die Bahn von Diarbekr über Mardin nach Mosul und von da über Erbil und Kerkuk nach der berühmten Kalifenstadt Bagdad führen wird, um nach Berührung der Pilgerstädte Kerbela und Nedjef in Basra (Bassorah) ihr vorläufiges Endziel zu erreichen.

Es würde das dem Bedürfnis zunächst genügen, da die Seeschiffe bis nach Basra flußaufwärts gelangen können. Doch ist schon jetzt eine Verlängerung der Bahnlinie bis nach Koren oder Kuweit, wo sie den persischen Golf direkt erreichen würde, ins Auge gefaßt worden. Abgesehen von der Erschließung Kleinasiens würde die Bedeutung dieser Bahn hauptsächlich darin zu erblicken sein, daß sie einen neuen Verkehrsweg nach Indien schafft, der eine ungleich schnellere, bequemere und wohlfeilere Beförderung von Personen und Handelsgütern gewährleistet,

Karte der geplanten Bagdadbahn.

als sie auf der bisherigen Route Brindisi-Bombay möglich war. Der Unterschied ist ein so bedeutender, daß man sich von der Eröffnung der Bagdadbahn einen noch größeren Umschwung aller Verkehrsverhältnisse verspricht, als er seiner Zeit durch die Herstellung des Suezkanals herbeigeführt wurde.

Daß dieser Erfolg lediglich deutschem Unternehmungsgeiste zu danken sein wird, und daß der in sicherer Aussicht stehende Gewinn deutschem Kapital zu gute kommt, dürfen wir mit besonderer Genugthuung begrüßen, um so mehr, als ein starker englischer Wettbewerb besiegt werden mußte, ehe die Hohe Pforte sich zur Erteilung der Konzession an das deutsche Konsortium entschloß.

Verwandlungsaufgabe.

Folgende fünfzehn Wörter:

Orkan, Amur, leise, Laune, Botzen, Reich, Diner, Inka, Leo, Eber, Arva, Rede, Fort, Gurt, Leim

sind in andre Wörter umzuwandeln, z. B. Maus in Saum. Ist das richtig geschehen, so nennen uns die Anfangsbuchstaben der fünfzehn neuen Wörter, der Reihe nach gelesen, eine Art der deutschen Kriegsschiffe.

Japanische Kopfbedeckungen.

Je eifriger die leitenden Kreise des überaus intelligenten und bildungsfähigen japanischen Volkes darauf bedacht sind, europäische Gesittung und Kultur in ihrem Lande zu verbreiten, desto mehr werden naturgemäß auf allen Gebieten des Lebens die alten nationalen Bräuche durch neue Gewohnheiten verdrängt. Am augenfälligsten tritt diese Erscheinung in den Veränderungen zu Tage, welche die malerische und kleidsame Tracht der Japaner und Japanerinnen während der letzten Jahrzehnte wenigstens in den großen Städten bereits erfahren hat. Der bequeme „Kimono" mit dem breiten Gürtel und den weiten, oft bis zur Erde niederhängenden Aermeln, der sich so anmutig allen Bewegungen der zumeist mehr zierlichen als stattlichen Gestalten anschmiegt, muß mehr und mehr der ungleich häßlicheren und unzweckmäßigeren europäischen Kleidung weichen. Und auch die bisher gebräuchlichen Kopfbedeckungen werden ohne Zweifel über kurz oder lang einer Nachahmung der unsrigen Platz gemacht haben. Die Anordnung und Instandhaltung ihres Haars ist ja für sehr viele Japaner heute eine recht umständliche und verwickelte Arbeit. Wohl haben die Männer der höheren Stände fast durchweg die Gewohnheit angenommen, sich das Haar ziemlich kurz scheren zu lassen, die meisten aber halten doch noch an dem alten Brauche fest, die obere Partie des Kopfes zu rasieren und nur am Hinterhaupt die straffen schwarzen Haare bis in den Nacken herab wachsen zu lassen. Sorgfältig gekämmt und mit Oel aus den Samenkörnern der Kamelie gesteift, werden die Haare dann in einen einzigen Bund zusammengerollt und in einen kleinen Cylinder aus lackiertem Papier gesteckt, den man mit Kordeln auf dem Scheitel befestigt.

Die Haartracht der Frauen unterscheidet sich nur wenig von derjenigen der Männer, nur daß sie zumeist noch um vieles künstlicher ausgeführt wird und deshalb auch einer entsprechend längeren Zeit zu ihrer Herstellung bedarf.

Natürlich haben beide Geschlechter das Bestreben, diese mühsam hergestellte Kopfzier möglichst vor Verunreinigung und Verwirrung zu schützen, und so haben besonders die arbeitenden Klassen die Gewohnheit angenommen, ihr Haar mit einem mehr oder weniger malerisch angeordneten Tuche, dem Tenoguï, zu bedecken, von dessen mannigfaltiger Anwendungsweise unsre Abbildung eine sehr anschauliche Vorstellung gewährt. Der Tenoguï besteht aus einem Streifen blauen oder weißen Baumwollenzeuges von ungefähr 1 m Länge und 30 cm Breite, geschmückt mit eingedruckten Mustern, die gewöhnlich Blumen, manchmal auch Vögel und Schmetterlinge darstellen. Es ist erstaunlich zu sehen, mit welcher Geschicklichkeit die Feldarbeiter und die Führer der Jinrikischas, der bekannten zweirädrigen Last- und Personenfahrzeuge, dieses Baumwollentuch um ihren Kopf zu rollen und zu wickeln verstehen. Man

sagt, daß jede Art, den Tenoguï zu tragen, ihre eigene symbolische Bedeutung habe, und daß man je nach der Anordnung desselben auf den Charakter oder die Absichten des Trägers schließen könne, doch sind die Einzelheiten dieser Kopftuchsprache bisher noch von keinem Forscher ergründet und dargestellt worden.

Auf dem Lande wird der Tenoguï häufig durch einen geölten Papierhut von der Größe eines mäßigen Regenschirmes ersetzt, oder durch eine pilzförmige Kopfbedeckung, die aus leichten Bambusstäben geflochten und

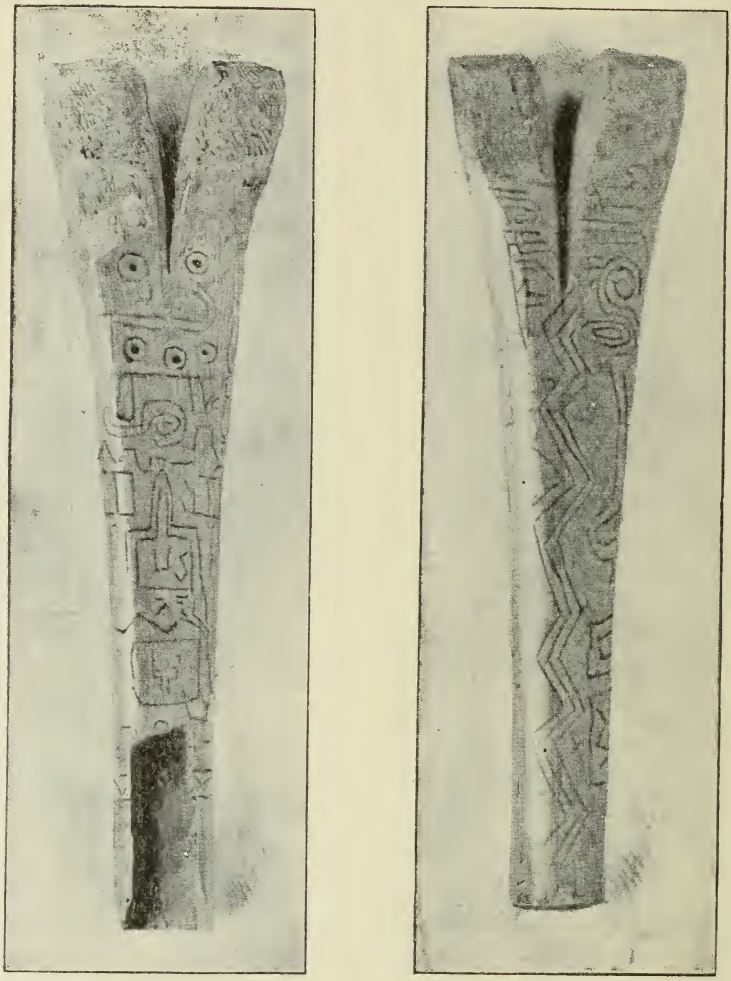
Der Tenoguï als Kopftracht der Japaner.

mit Bändern unter dem Kinn befestigt ist. Andre Bevölkerungsklassen bedienen sich dieser Hüte nur auf Reisen, und man sieht sie allgemein auf den Köpfen der Pilger, die während der schönen Jahreszeit den heiligen Berg Fuji-Yama ersteigen, um in den 3778 m hoch am Rande des erloschenen Kraters gelegenen buddhistischen Heiligtümern ihre Andacht zu verrichten. Die frommen Wallfahrer bedürfen eines solchen Schutzes allerdings ebenso sehr gegen die brennenden Sonnenstrahlen als gegen die Schneestürme, die zuweilen sogar mitten im Sommer jene hohen Regionen durchtoben.

Auf Schritt und Tritt aber begegnet man im Lande der aufgehenden Sonne heute schon dem geschmacklosen europäischen Filzhute. In allen Bevölkerungsschichten findet er Anklang und bürgert sich bereits derart ein, daß er sicherlich innerhalb einer absehbaren Zeit dem malerischen Tenoguï vollends den Garaus gemacht haben wird.

Schnupfende Indianer.

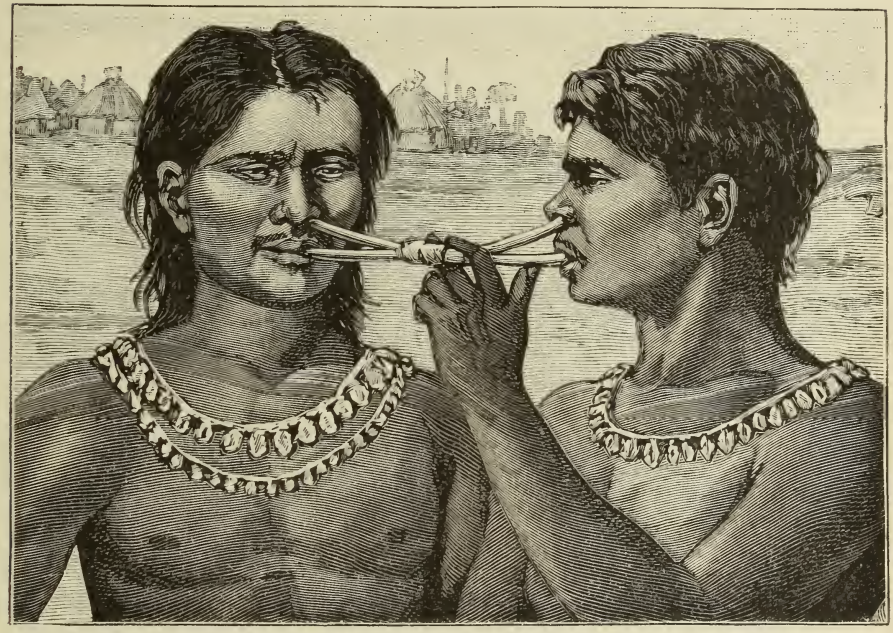
Als Christoph Columbus im Oktober des Jahres 1492 nach abenteuerlicher Fahrt die Küste von Cuba erreicht hatte, schickte er zwei seiner Offiziere an das Land, um sich über die Beschaffenheit des neuentdeckten Gestades und seiner Bewohner zu unterrichten. Mit Staunen — so



Schnupfröhren; zu Tiahuanaco (Bolivia) gefunden.
Von vorn gesehen. Rückseite.

schreibt der berühmte Seefahrer — gewahrten sie eine große Anzahl indianischer Männer, Frauen und Kinder, die sonderbar geformte Röhren in den Händen hielten und eifrig einen stark duftenden Rauch aus ihnen

sogen. Las Casas, der erste Bischof von Chiapas, fügt hinzu, daß dies seltsame Gerät eine Art von Muskete gewesen sei, vollgestopft mit getrockneten Blättern, die die Indianer in langsam schwelender Glut verbrennen ließen. Sie nannten die den Spaniern so merkwürdigen Röhren „tabacos“. Und die Entdecker, die ihrer Verwunderung über den nie gesehenen Brauch gar nicht lebhaft genug Ausdruck geben konnten, ahnten wohl kaum, daß diese „tabacos“ sich in verhältnismäßig kurzer Zeit fast die ganze bewohnte Erde erobert haben würden. Rasch genug freilich lernten die Eindringlinge den Tabak als ein köstliches Genußmittel schätzen. Schon im Jahre 1518 schickte Cortez dem König Karl V. eine



Gemeinschaftlich schnupfende Indianer.

kleine Menge von Tabaksamen als kostbares Geschenk, und 1559 machte Jean Nicot, der Gesandte Franz II. am Hofe von Portugal, Katharina von Medici ein Huldigungsangebinde gleicher Art. Das Verdienst, den Tabak in England eingeführt zu haben, wird von den einen dem berühmten Seefahrer Drake, von andern dem unglücklichen Sir Walter Raleigh zugeschrieben. Sicher aber ist, daß es nur weniger Jahrzehnte bedurfte, um dem Tabak in ganz Europa Verbreitung und Ansehen zu verschaffen. Allerdings wurde er im 17. und 18. Jahrhundert weniger geraucht als geschnupft, und die Kostbarkeit der damals von der vornehmen Welt gebrauchten Tabaksdosen, unter denen sich gar manches Meisterwerk der Goldschmiedekunst befindet, beweist am besten, in wie hohen Ehren das aromatisch duftende Pulver bei unsern Vorfahren

gestanden. Aber auch der Gebrauch des heute fast ganz aus der Mode gekommenen Tabakschnupfens hatte seinen Ursprung in Amerika. Clavigero berichtet, daß die Azteken, welche Mexiko zur Zeit des spanischen Einfalls bewohnten, den „Pyeietl" (wie sie den Tabak nannten) in ihre Nasenlöcher einführten, und Garcilasso erzählt dasselbe von den Peruanern. Nach Alexander v. Humboldt waren die Otomachen gewaltige Schnupfer, die den gepulverten Tabak durch eine Röhre in die Nase einzogen, und das hier abgebildete kleine Instrument, das man unlängst zu Tiahuanaco in Bolivia aufgefunden, gibt Zeugnis von dem ehrwürdigen Alter dieser Gewohnheit. Es ist aus dem Knochen eines jungen Lamas hergestellt, sehr sorgfältig poliert und mit eingeritzten Verzierungen geschmückt, deren Figuren an die der alten Denkmäler und Töpferarbeiten des Landes erinnern. Die heutigen Indianer würden eine solche Arbeit weder anfertigen können, noch auch nur die Bedeutung der krausen Linien verstehen. Man darf deshalb den Ursprung des zum Aufziehen des Schnupftabaks bestimmten kleinen Geräts getrost aus der um viele Jahrhunderte zurückliegenden Glanzzeit der heutigen Ruinenstätte Tiahuanaco herleiten.

Natürlich waren die zu solchem Zwecke hergestellten Röhren nicht immer von so sorgfältiger Arbeit. Irgend ein hohler Vogelknochen genügte zumeist dem Bedürfnis des leidenschaftlichen Schnupfers. Bis zu welchem Raffinement man es aber in dem Gebrauch des geliebten Genußmittels gebracht hatte, lehrt uns die auf unsrer Abbildung dargestellte Sitte des „gemeinschaftlichen" Schnupfens — einer Sitte, der sich bei uns auch der glühendste Verehrer einer duftigen „Prise" wohl schwerlich anbequemen würde. Denn sich den Tabak von einem andern kräftig in die Nase blasen zu lassen, während man ihm gleichzeitig denselben Liebesdienst erweist, bedeutet sicherlich ein echt indianisches Vergnügen.

Diagonalaufgabe.

a	a	a	a	b	b	d	d	e	e
	e	e	e	e	e	e	e	e	
		g	i	i	i	i			
			i	j	k				
				l					
			l	m	m				
		m	n	n	n	o			
	o	o	o	o	o	r	r		
c	r	r	r	t	t	t	t	t	u

d

b

Physikalisches Meßinstrument,
Weiblicher Vorname,
Großer, französischer Philosoph,
Wort für „Hochgesang",
Konsonant,
Gleiches Wort wie in vierter Reihe,
Wort für „Vermächtnis",
Wort für „Beleidigung".
Längenmaß.

Die Diagonale a b ist gleich der ersten wagerechten und die Diagonale c d ist gleich der letzten wagerechten Reihe.

Wie man in Siam die Elefanten besteigt.

Der asiatische Elefant, der in wildem Zustande in Hinterindien häufig, in Ceylon nur noch verhältnismäßig selten vorkommt, hat sich gezähmt den Bewohnern der beiden indischen Halbinseln seit langem als Zug- und Lasttier in hohem Maße nützlich gemacht. Er ist seinem afrikanischen Verwandten, von dem er sich auch äußerlich durch den hohen Kopf, die senkrecht abfallende Stirn, die beweglicheren Ohren und mancherlei andere Merkmale unterscheidet, an Intelligenz weit überlegen. Und selbst die abenteuerlichsten Geschichten, die man von alters her über die Klugheit, den Scharfsinn, die Dankbarkeit, sowie über die Empfindlichkeit und Rachsucht des Elefanten erzählt, werden demjenigen nicht länger unglaub-

Aufstieg ohne Leiter.

würdig erscheinen, der diese zur Arbeit abgerichteten Dickhäuter in Vorderindien oder in Siam bei ihren oft ganz selbständig ausgeführten Verrichtungen beobachtet hat. Ihre Urteilskraft ist eben so bewunderungswürdig wie ihre Ausdauer bei dem oft recht schweren Tagewerk, nicht minder ihre Sanftmut und Folgsamkeit, die äußerst selten und dann fast immer nur infolge brutaler Behandlung in Ungehorsam und gefährliche Widerspenstigkeit umschlägt. Bei der Breite seines Rückens, der die Anbringung der bequemsten Sitzgelegenheiten ermöglicht, und bei seinem gleichmäßigen, leichten, angenehm wiegenden Gange, ist der Elefant in Siam auch als Reittier sehr beliebt — eine Verwendung, zu der er sich ebenso willig hergibt, wie zu jeder andern. Wo keine besonderen

Bequemer Aufstieg mittels einer Treppe.

Vorrichtungen zur Erleichterung des Aufstiegs vorhanden sind, hat es für den Ungeübten allerdings seine Schwierigkeiten, auf den luftigen Sitz zu gelangen, und es ist ergötzlich, zu sehen, wie der Elefant selbst mit gutmütigem Eifer bestrebt ist, den Reitern diese Aufgabe zu erleichtern, indem er sich freiwillig auf den Boden niederlegt oder sein gebogenes Knie zur Unterstützung darbietet. Die Eingeborenen erklettern denn auch den Rücken des größten Elefanten ohne alle Hilfsmittel fast mit derselben Behendigkeit, mit der sich bei uns ein wohlgeschulter Reiter in den Sattel schwingt. Dem Fremden aber, der es ihnen nachthun will, kosten diese Versuche anfänglich gar manchen Schweißtropfen, und seine ungeschickten Anstrengungen bereiten den einheimischen Zuschauern nicht selten ein unbändiges Vergnügen. Man pflegt als Fremder sich deshalb auch nur im äußersten Notfall dazu zu entschließen und bedient sich sonst der für diesen Zweck hergestellten transportablen Treppen, die auch der vornehme Siamese stets in Gebrauch nimmt, und die für die Besteigung des Elefanten durch eine Dame selbstverständlich ganz unerläßlich sind.

Zusatzrätsel.

Aus jedem der zehn folgenden Wörter:

Ala, Tuben, Leier, rein, Lid, ist, zum, rasen, leben, Oran

ist durch Einschalten eines Buchstaben ein neues Wort zu bilden, z. B. Bach = Bauch, wer = Wehr. Ist dies richtig geschehen, so ergeben, der Reihe nach gelesen, die eingeschalteten Lettern den fremdsprachlichen Ausdruck für „Größenlehre".

Aus dem Lande der Buren.

Das heldenmütige Ringen eines tüchtigen und friedfertigen Volkes um seine von einem übermächtigen Feinde bedrohte Freiheit hat die Aufmerksamkeit der ganzen Welt auf jene Landstriche im Süden des dunklen Weltteils gelenkt, die zum Schauplatz hartnäckiger und von beiden Seiten, wenn auch nicht immer mit gleichem Geschick, so doch gewiß mit gleicher Tapferkeit geführter Kämpfe wurden. Der äußere Anlaß des jüngsten Krieges zwischen England und den verbündeten südafrikanischen Republiken ist unsern Lesern bekannt. Aber ein Blick auf die kurze Geschichte dieser Freistaaten belehrt uns, daß es sich hier nicht um ein neues und zufälliges Zerwürfnis, sondern um die unausbleibliche Folge der rücksichtslosen und gewaltsamen Politik handelt, die schon seit Jahrzehnten von den Engländern verfolgt worden ist.

„Dom" Krüger,
Präsident der Transvaalrepublik.

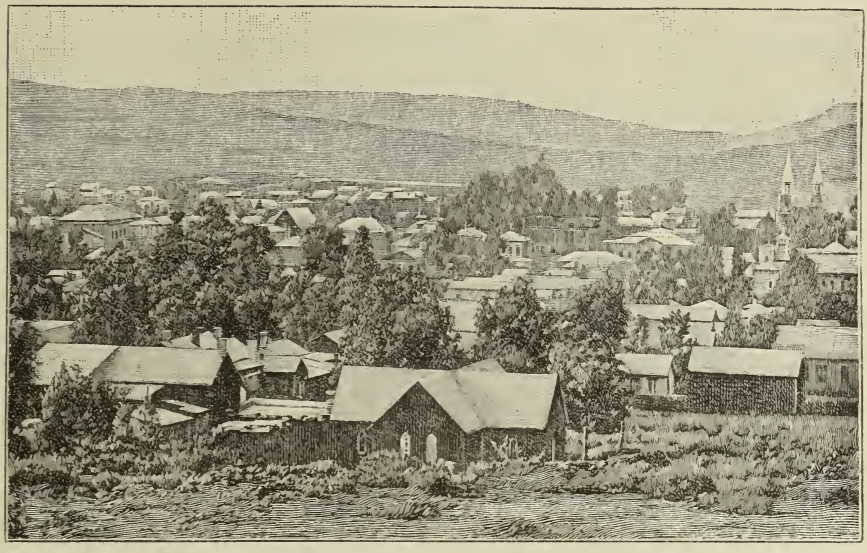
Durch britische Ausbeutungs- und Eroberungsgelüste aus ihren alten Siedelungen vertrieben, hatte im Jahre 1848 eine größere Anzahl von Burenfamilien im ehemaligen Reiche des Kaffernkönigs Mosilikatse drei Kolonien gegründet, die vier Jahre später unter Pretorius zu einem selbständigen Freistaate, der Transvaalrepublik, vereinigt wurden. Die Existenz dieses widerwillig anerkannten neuen Staatswesens an den Grenzen ihres Besitztums war den Engländern von allem Anbeginn ein Dorn im Auge. Aber der friedfertige Charakter seiner Bewohner, die nichts andres verlangten, als in Ruhe ihr Vieh zu züchten und ihre Felder zu bauen, lieferte den eifersüchtigen Nachbarn Jahrzehnte hindurch auch nicht den geringfügigsten Anlaß zu einem gewaltsamen Vorgehen. Erst als im Jahre 1877 der von den Engländern mit Gewehren und anderm Kriegsmaterial ausgerüstete Kaffern-„König" Sikukuni einen erfolgreichen Raubzug gegen die Buren unternommen hatte, glaubte die britische Regierung den rechten Augenblick gekommen, die Republik „zum

Schutze der christlichen Bevölkerung" zu annektieren und als Transvaalprovinz dem englischen Reiche einzuverleiben. Die durch den unglücklichen Kaffernkrieg wehrlos gemachten Buren mußten die schnöde Vergewaltigung zunächst geduldig über sich ergehen lassen. Aber der unbezähmbare Freiheitstrieb, der eine der hervorstechendsten Eigenschaften des Burencharakters ausmacht, drängte sie schon nach Verlauf weniger Jahre zu heldenmütiger Erhebung gegen das verhaßte britische Joch. Im Dezember 1880 begannen sie den Kampf für die Wiederherstellung ihrer Unabhängigkeit. Und in einer Reihe ruhmvoller Gefechte, von denen die Schlacht am Majubaberge (27. Februar 1881) das glänzendste und erfolgreichste war, machten sie den Ruf der englischen Waffen zu Schanden. Das stolze Albion mußte um Frieden bitten, und die Transvaalrepublik

Haus des Präsidenten Krüger in Pretoria.

wurde wieder aufgerichtet. Eine im Jahre 1884 abgeschlossene Konvention sicherte England allerdings gewisse Suzeränitätsrechte, doch bestanden dieselben im wesentlichen nur darin, daß alle Verträge, welche die südafrikanische Republik mit andern Staaten (außer dem Oranjefreistaat) abschließen würde, der Genehmigung der britischen Regierung bedürfen sollten.

Vielleicht hätte man es trotz der schmerzlichen Demütigung, die der englische Nationalstolz natürlich nur schwer zu verwinden vermochte, noch für eine Reihe von Jahren bei diesem Zustande bewenden lassen, wenn nicht die großartigen Goldfunde an verschiedenen Stellen des Transvaal, namentlich in der Gegend des jetzigen Johannesburg, die Unternehmungslust der britischen Kapitalisten gereizt und den sehnsüchtigen Wunsch geweckt hätten, diese kostbaren Landstriche wieder ganz in englischen Besitz zu bringen. In diesem Verlangen, nicht in den



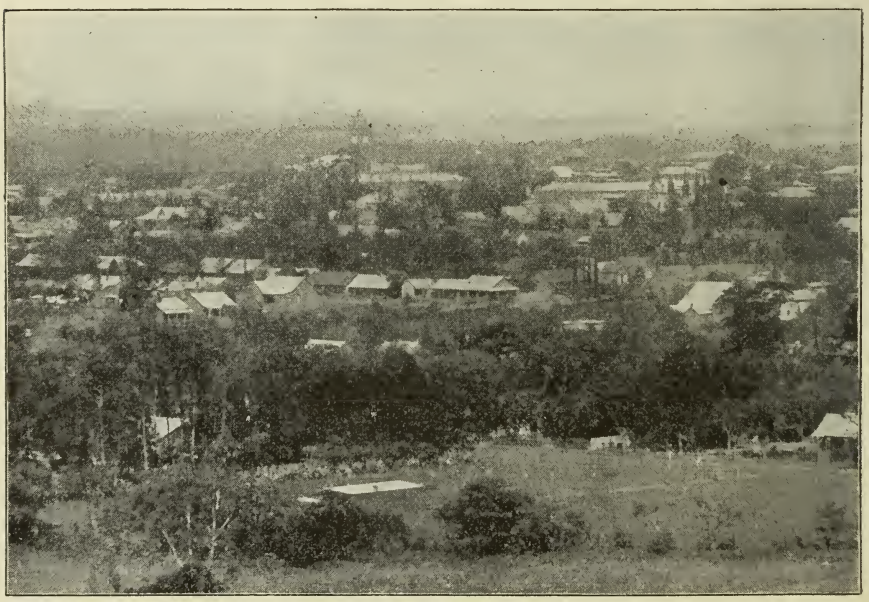
Ansicht von Bloemfontein, Hauptstadt des Oranjefreistaates.

geringfügigen Differenzen, die schließlich den Vorwand abgeben mußten, ist die Ursache des letzten Krieges zu suchen, und daraus erklärt es sich wohl auch zur Genüge, daß die Sympathien der ganzen gesitteten Welt in diesem Kriege sich den Buren zuwandten.

Die Buren waren keineswegs so unvorbereitet, wie man es an der Themse geglaubt und gehofft haben mochte. Und nachdem zwischen Paul Krüger, dem Präsidenten der Transvaalrepublik, und M. Th. Steijn, dem Oberhaupte des stammverwandten Oranjefreistaats, ein Schutz- und Trutzbündnis abgeschlossen worden war, eröffneten sie die Feindseligkeiten mit einer Reihe von Erfolgen, unter denen mancher als eine wahrhaft glänzende Waffenthat in der Geschichte fortzuleben verdient. Das stehende Heer der südafrikanischen Republik setzt sich im Frieden zwar nur aus einem Artilleriecorps von 29 Offizieren, 83 Unteroffizieren und 288 Mann, sowie einem Feldtelegraphistencorps von 1 Offizier und 15 Mann zusammen. Im Kriegsfalle jedoch werden sämtliche Bürger des Staates im Alter von 16—60 Jahren und alle Eingeborenen aufgeboten, die im stande sind, Dienste zu leisten. Und wenn auch vielleicht in der so aus der Erde gewachsenen Armee die Disciplin nach europäischen Begriffen manches zu wünschen übrig läßt, so ist ihr Soldatenmaterial darum doch nicht schlechter, als das irgend einer europäischen Großmacht, denn der Bur ist nicht nur ausnahmslos ein vorzüglicher Reiter und ein fast unfehlbarer Schütze, sondern seine Bedürfnislosigkeit und seine Gewöhnung an die härteste Lebensweise setzen ihn auch in den Stand, die schwersten Strapazen zu ertragen, ohne durch Hunger, Durst und Ermüdung Einbuße an seiner Gefechtstüchtigkeit zu erleiden. Dazu kommt als das wichtigste Hilfsmittel erfolgreicher Taktik selbst gegen einen an Zahl

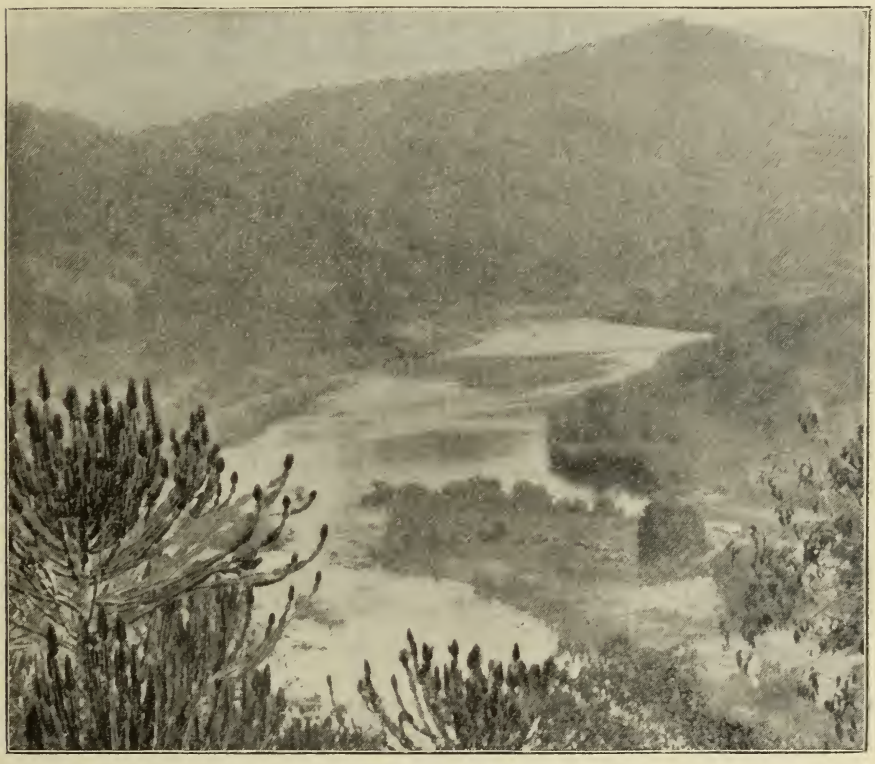
und Bewaffnung überlegenen Feind die genaue Kenntnis des überaus schwierigen Terrains, dessen Beschaffenheit eine Kriegführung nach europäischem Muster für die gegnerischen Truppen mehr als einmal hat verhängnisvoll werden lassen. Transvaal bildet eine von steilen Bergen umgürtete Hochebene; und auch in dem minder gebirgigen Natal wie in dem völlig ebenen Oranjefreistaat ist das Gelände der Bewegung größerer Truppenmassen und besonders der des Trains und der Geschütze höchst ungünstig. Die zahlreichen Bäche und Flüsse sind tief eingeschnitten; und da die wenigen vorhandenen Brücken natürlich im Beginn eines Krieges zerstört werden, ist die Ueberschreitung der Wasserläufe nur an jenen Stellen möglich, wo sich eine natürliche Furt befindet. Nach größeren Regengüssen aber, welche die Flüsse schnell mächtig anschwellen lassen, ist in der Regel auch diese Möglichkeit nicht mehr gegeben. Die für die Engländer so unglücklich verlaufenen Kämpfe im Thal des Tugela, das wir unsern Lesern im Bilde vorführen, und am Modder-River haben den Beweis geliefert, wie wenig unter ungünstigen Umständen selbst die todesmutigste Tapferkeit solchen Terrainschwierigkeiten gegenüber auszurichten vermag.

Die eigentümliche Bodengestaltung und die klimatischen Verhältnisse des Burenlands sind bestimmend für die Lebensweise seiner Bewohner, soweit dieselben zu den Abkömmlingen jener im Jahre 1848 eingewanderten „Trekburen" gehören. Die meisten von ihnen sind noch heute wandernde Viehzüchter, die ihren Wohnsitz und ihre Weideplätze alljährlich zweimal zu wechseln pflegen. Das durch ein schmales Thal von



Pietermaritzburg.

den Magaliesbergen getrennte, 30—60 km breite Hochplateau Hooge Veld, bildet den Hauptsitz dieser alten Ansiedlerfamilien holländischen Blutes. Es ist überaus fruchtbar, wird aber in den eigentlichen Wintermonaten, Juni und Juli, regelmäßig von starken Frösten heimgesucht, so daß die Buren es vorziehen, diese Jahreszeit in dem Boschveld, einem baumreichen, feuchtwarmen und nur während des Winters ge-



Das Thal des Tugelaflusses.

sunden Gebiete jenseits der Magaliesberge zuzubringen. Während der letzten Jahre freilich sind ihnen ihre Weideplätze auf dem Hoogen Veld durch die immer weiter ausgedehnte Industrie der Goldgewinnung mehr und mehr eingeengt worden, und es ist aus diesem wie aus manchem andern Grunde begreiflich genug, daß sie die rapide Entwickelung dieser so überaus einträglichen Industrie nicht als ein Glück, sondern als die Quelle alles Uebels für ihr ehedem so patriarchalisch friedliches Staatswesen ansehen.

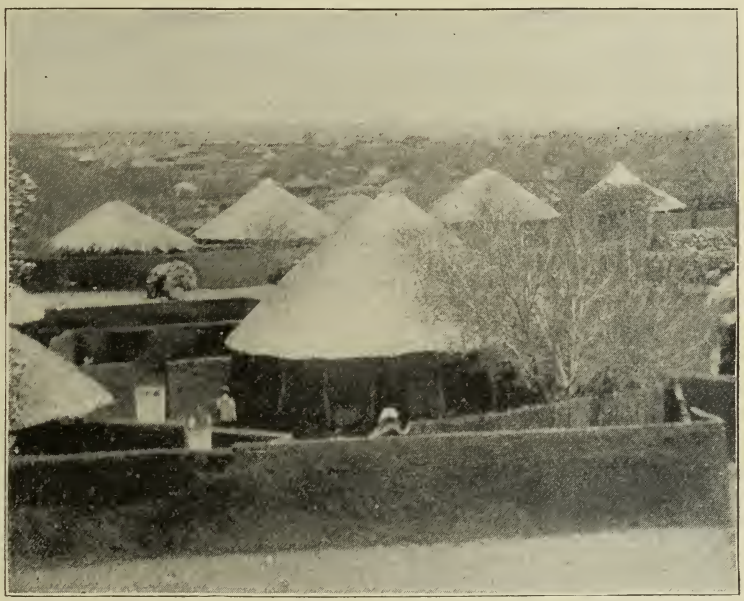
Es ist bezeichnend für ihre Anschauungsweise, daß die ersten Goldfunde, die schon in den 50er Jahren gemacht wurden, auf Befehl der Regierung streng geheim gehalten werden mußten, und daß das Suchen nach dem heiß begehrten gelben Metall bei Strafe verboten wurde.

Bewaffnete Buren.

Natürlich war ein solches Verbot nicht lange aufrecht zu erhalten, um so weniger, als in rascher Folge auf den verschiedensten Stellen goldhaltige Quarze entdeckt wurden. Die großartigsten Funde sind allerdings erst seit dem Jahre 1883 gemacht worden, zunächst am Kaap, einem Nebenflusse des Krokodilflusses, wo alsbald die Stadt Barberton entstand, und dann an dem heute weltbekannten Witwatersrand, der ergiebigsten Goldquelle der ganzen Erde. Am 20. September 1885 wurde der Plan zu einem neuen Stadtgebiet im Bereich der Farmen am Witwatersrand abgegrenzt. Und an derselben Stelle, wo damals die armseligen Zelte und Baracken der ersten Goldsucher standen, erhebt sich heute die Stadt Johannesburg, der Mittelpunkt des ganzen Goldbezirks, eine Großstadt mit prächtigen Straßen, schönen öffentlichen Gebäuden und allem erdenklichen Komfort.

Die ungeheure Steigerung der Bodenwerte brachte natürlich auch vielen Burenfarmern große Gewinste. Aber der plötzlich erworbene Reichtum änderte nichts an ihren Gewohnheiten und an ihrer Daseins-

führung. Sie begnügten sich nach wie vor mit den dürftigsten Wohnungen und einer für unsre Begriffe höchst armseligen Lebensweise. Ihre leiblichen Bedürfnisse verfeinerten sich ebensowenig wie die geistigen, die bei der Unwissenheit dieser wortkargen und wenig geselligen Menschen stets äußerst geringfügige waren. Man erzählt, daß mancher reiche Bur sein nach Hunderttausenden zählendes Vermögen in irgend einen Winkel seines Gartens vergrabe und es da als einen toten Schatz ruhen lasse, wie wenn er niemals von zinstragenden Papieren und andern Kapitalsanlagen gehört hätte, und jeder, der die vorsintflutlichen Burengestalten in ihrer schmutzigen, altväterischen Kleidung aus den Straßen von Johannesburg kennt, wird diese Erzählung ohne weiteres glaubhaft finden.



Der Kaffernkraal in Alt-Mafeking (Betschuanaland).

Daß der Bur eine tiefeingewurzelte Abneigung gegen alle „Uitlanders" (Ausländer) hegt, ist bei der Eigenart seines wenig zugänglichen Charakters begreiflich, und nach den Erfahrungen, die er mit einem großen Teile der vom Goldfieber erfaßten neuen Einwanderer machen mußte, auch einigermaßen verzeihlich. Jedenfalls aber ist ihm der stammverwandte Deutsche immer noch um vieles sympathischer als der Engländer, und mancher wichtige Posten war schon vor dem Kriege mit deutschen Männern besetzt. War doch zum Beispiel die ausgezeichnete Schulung der Burenartillerie vorwiegend deutsches Verdienst, die Belagerten von Ladysmith, von Kimberley und von Mafeking im Betschuanaland wissen davon zu erzählen, wenn auch die langwierige Belagerung dieser befestigten Plätze das Schicksal des Krieges ebenso-

Ansicht von Mafeking (Betschuanaland).

wenig zu entscheiden vermochte, wie jener außerordentlich kühne Vorstoß, der im Beginne des Feldzuges eine siegreich vordringende Burenarmee nach der Einschließung von Eastcourt bis dicht vor Pietermaritzburg, die Hauptstadt von Natal, gebracht hatte.

Unter den diesem Artikel beigegebenen Abbildungen finden unsre Leser auch eine Ansicht von Bloemfontein, der in den letzten Monaten so viel genannten Hauptstadt des Oranjefreistaats, und von Colesberg

Ansicht von Eastcourt (Natal).

an der Grenze des Kaplandes, jener berühmten Diamantenfundstätte, die man mit gutem Grund für so ergiebig hielt, daß vor dem Ankauf durch die Regierung von dem Grund und Boden einer einzigen Farm Parzellen im Umfange von anderthalb Quadratmetern für 1000 Pfund Sterling (20000 Mark) zur Ausbeutung verkauft werden konnten.

Ansicht von Colesberg im Kapland.

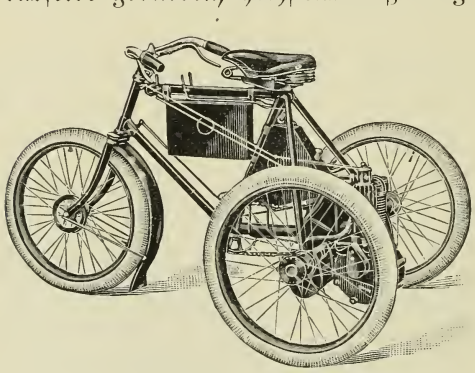
Der wirtschaftliche Wert der südafrikanischen Ländergebiete liegt eben längst nicht mehr in jenen fruchtbaren Feldern und saftigen Grassteppen, die sie für das fromme und einfache Hirtenvolk der Buren dereinst zu einer willkommenen neuen Heimat machten, sondern er ist zu suchen in ihrem anscheinend fast unerschöpflichen Reichtum an Gold und Diamanten, jenen blinkenden Schätzen, die seit den ältesten Zeiten viel mehr als alle andern irdischen Güter die Begehrlichkeit der Menschen gereizt und ihre wildesten Leidenschaften entfacht haben.

Ansicht von Ladysmith (Natal).

Motorräder und Motorwagen.

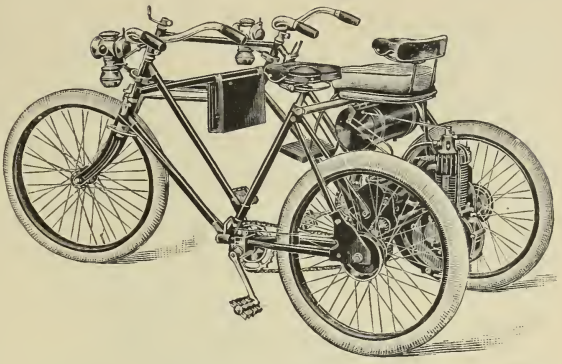
Die Technik des Selbstfahrerwesens hat sich, seitdem wir im vorigen Bande unsres Neuen Universum darüber berichteten, in den bisherigen Bahnen weiter entwickelt. Wir bringen auch in diesem Jahre wieder eine reiche Fülle von neuen Konstruktionen, die sich zum großen Teil mehr ihrer Form nach, als durch wesentliche technische Abweichungen voneinander unterscheiden und deshalb nicht alle einer besonderen Schilderung bedürfen. Um so mehr wird es verlohnen, auf die Erfolge des Selbstfahrerwesens in verkehrstechnischer Hinsicht etwas näher einzugehen.

Werfen wir zuerst einen Blick auf die neueren Entwickelungsstufen des Motordreirades, das uns in unsern ersten vier Abbildungen in den verschiedensten Gestalten und Verbindungen entgegentritt. Das Dreirad selbst mit seinem $1\frac{3}{4}$pferdigen Motor ist seit längerer Zeit dasselbe geblieben, höchstens daß es gelungen ist, seinen Verkaufspreis etwas herabzudrücken und durch praktische Geschwindigkeitsveränderungen (über die auf Seite 163 dieses Buches einige Mitteilungen erfolgen) seine Leistungsfähigkeit auf anhaltenden Steigungen beträchtlich zu erhöhen. Langsam, aber beharrlich arbeiten sich solche Motordreiräder auf die höchsten noch fahrbaren Berge hinauf; man kann ihnen gelegentlich auf dem Hexentanzplatz über der Bode, auf der Wartburg oder dem Inselsberg in Thüringen, ja auf dem Brocken und den höchsten fahrbaren Alpenpässen begegnen. Allerdings dürfen sie bei solchen Anstrengungen nicht mit den in den beiden Abbildungen auf Seite 69 wiedergegebenen Anhänge- oder Vorspannwagen belastet werden, und selbst das in der folgenden Abbildung dargestellte doppelsitzige Motordreirad dürfte sich nur für leidlich ebene Wege eignen. Für diesen Zweck und nicht zu große Geschwindigkeiten bringt es allerdings als ein leichtes, einfaches Fahrzeug für Naturen, die mehr der Geselligkeit zuneigen, alle guten Eigenschaften mit sich. Um das Dreirad, beziehungsweise sein Hintergestell mit dem Mechanismus und Motor, zur Beförderung mehrerer Personen oder auch zum Lastentransport geeignet



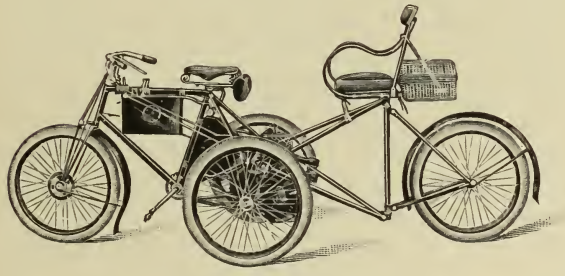
Einsitziges Motordreirad.

zu machen, hat man, wie unsre Bilder zeigen, die verschiedensten Anordnungen erprobt. Sie haben alle das gemeinsam, daß sie auf guten Wegen gut funktionieren, aber bei Steigungen, starkem Schmutz oder andern Hindernissen versagen.

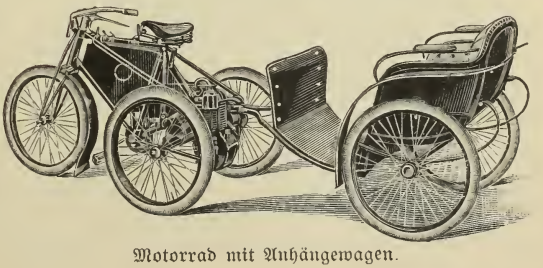


Doppelsitziges Motordreirad.

Durch etwas billigere Herstellung gegen früher zeichnen sich jetzt auch die Motorwagen kleinsten Kalibers aus, die man hie und da für 2500 Mark oder sogar noch etwas billiger kaufen kann. Bei 2 bis 3 Plätzen 150—300 kg wiegend, von einfacher Bedienung und gefälligem Aussehen haben sich gerade diese kleinen Fahrzeuge einen großen Kreis von Liebhabern erworben. Wir zeigen einige von ihnen in den folgenden Abbildungen. Einige von diesen Konstruktionen bedürfen ein Wort der Erklärung. Die kleinen Motorwagen von Hurtu und Milde (Seite 72) stellen einen Versuch vor, die Bequemlichkeiten des Motorwagens mit dem leichten Gewicht des Dreirades zu vereinigen. Der kleine zweisitzige Wagen von Hurtu vereinigt den gesamten Antriebs- und Lenkmechanismus am Vorderrade, während die beiden Hinterräder das Gewicht des Wagenkastens und der darin befindlichen Personen tragen. Man sieht auf den ersten Blick, daß der Motor äußeren Beschädigungen sehr ausgesetzt ist und das Fahrzeug sehr stark einseitig belastet, auch ist zu befürchten, daß bei starken Steigungen oder schlüpfrigen Wegen die Adhäsion des Vorderrades nicht ausreichen wird, um das Gefährt von der Stelle zu bringen. Aehnliche Nachteile dürften dem elektrischen Dreiradwagen von Milde anhaften. Auch hier vereinigt das Vorderrad Lenkung und Antrieb und

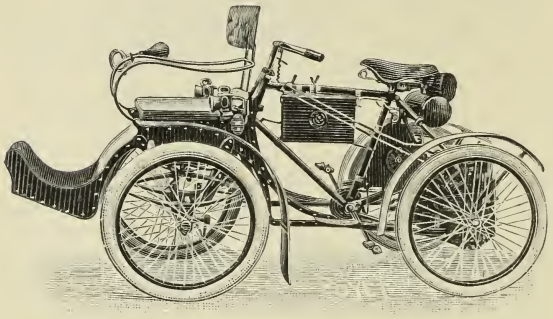


Motordreirad als Vorspannwagen.



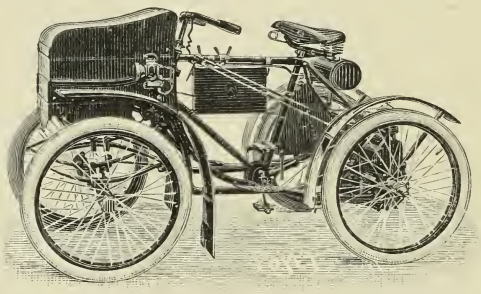
Motorrad mit Anhängewagen.

zwar den letzteren unter der Wirkung einer Accumulatorenbatterie von 15 Elementen. Die letzteren sind in 3 Gefäßen vereinigt und im Kranze an der Plattform aufgehängt, die den Rahmen des Vorderrades bildet. Diese Anordnung mag den Vorzug des Originellen haben, für den praktischen Gebrauch aber erscheint sie so unglücklich wie nur möglich, denn es ist klar, daß bei dem ersten kräftigen Zusammenstoß, den ein gewöhnliches Motordreirad ohne Schaden überstehen würde, die ganze Sammlerbatterie zertrümmert oder doch arg beschädigt wird. Vom ökonomischen Standpunkte scheint der Wagen, dessen Preis sich auf 2500 Mark beläuft, recht gute Erfolge zu erzielen. Die 15 Accumulatorzellen besitzen eine Kraft von 28 Volt bei 85 Ampèrestunden und sollen ausreichen, um den Wagen 6 Stunden mit 15 km Geschwindigkeit zu treiben. Gegenüber den Benzinselbstfahrern ist das allerdings nicht sehr viel, aber für ein elektrisches Automobil schon immerhin etwas. Die elektrischen Selbstfahrer von größerem Gewicht bringen es kaum bis dahin.



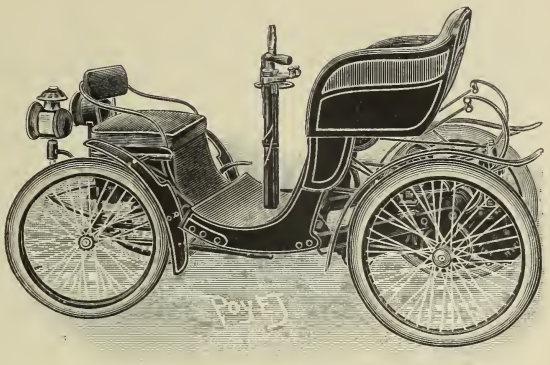
Chenards Motorwagen mit heruntergeklapptem Vordersitz.

Weit leistungsfähiger sind die kleinen in unsern Abbildungen auf Seite 75 dargestellten Benzinwagen von Dion und Renault, die beide mit dem Benzinmotor von Dion-Bouton ausgestattet sind. Neben den deutschen Motoren von Benz und Daimler gehört der Dion-Boutonmotor zu den verbreitetsten Antriebsmaschinen für Selbstfahrer. Die beiden abgebildeten, mit dreipferdigen Motoren ausgestatteten Wagen vereinigen elegantes Aussehen und eine Geschwindigkeit bis zu 30 km in der Stunde. Dieselbe wird allerdings von Rennwagen erheblich überschritten, wird aber für praktische Zwecke, Geschäfts- oder Vergnügungsreisen mehr als ausreichend sein. Was andrerseits unter günstigen Umständen neuerdings bei Motorwettfahrten erreicht worden ist, läßt diese Geschwindigkeit geringfügig erscheinen, doch wird man gut thun, sich zu erinnern, daß die in Frankreich aufgekommenen und jetzt auch in Deutschland und Oesterreich viel geübten Automobil-



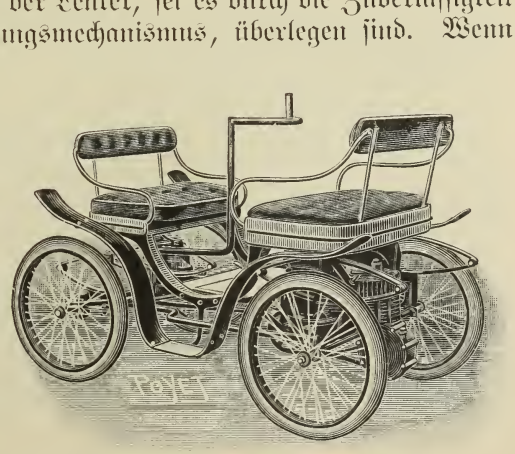
Chenards Motorwagen mit aufgeklapptem Vordersitz.

wettrennen wohl eine gute Gelegenheit sind, die Festigkeit der Konstruktionen und die Güte der Motoren zu erproben, daß sie aber doch immerhin nicht den Endzweck der Selbstfahrertechnik bilden, der vielmehr im praktischen Gebrauch gesucht werden muß. Immerhin sind die neueren Automobilrennen so interessant und ihre Ergebnisse so glänzend, daß wir auch die seit unserm letzten Bericht in Band XX (S. 64) vorgekommenen Hauptereignisse auf diesem Gebiet nicht unerwähnt lassen dürfen. Das vornehmste darunter war das klassische französische Automobilrennen, über dessen Erfolge im Jahre 1899 nähere Mitteilungen von Interesse sein werden.

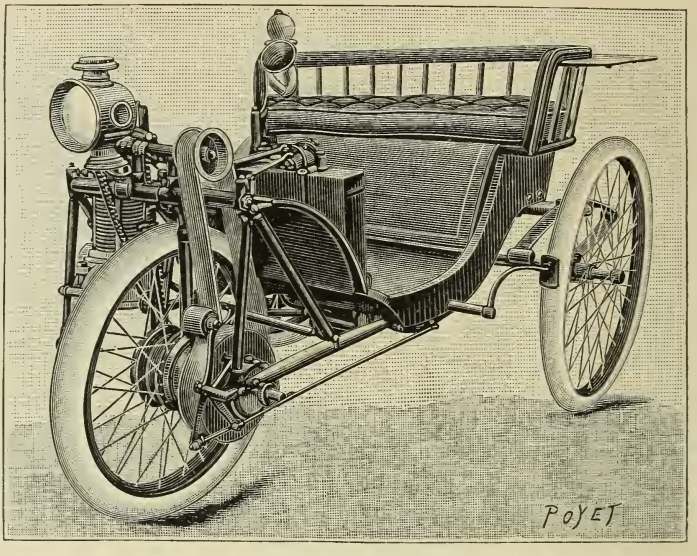


Leichter Dreisitzer von Mercier.

Das Rennen, das 1895 und 1896 noch mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit des Siegers von 24—25 km bestritten wurde, ist schon 1898 von Baron Knyff in 15 Stunden und 15 Minuten oder mit 37 km Durchschnittsgeschwindigkeit gewonnen worden. Im Jahre 1899 fuhr derselbe Sportsmann die 565 km lange Strecke Paris-Lyon in 11 Stunden 50 Minuten und wurde trotzdem von dem Sieger Charron in einem Motorwagen von 12 Pferdekräften um 7 Minuten geschlagen. Die Zeit des vorjährigen Siegers wurde nicht allein durch mindestens zehn 8- bis 15pferdige Motorwagen, sondern auch durch vier leichte Motorräder überholt und somit festgestellt, daß selbst die letzteren mit ihren verhältnismäßig schwachen Maschinen den früheren Motorwagen, sei es durch die Geschicklichkeit und Erfahrung der Lenker, sei es durch die Zuverlässigkeit der Maschine und des Zündungsmechanismus, überlegen sind. Wenn man auch weit entfernt ist, ein so rücksichtsloses Draufloslagen mit Eisenbahngeschwindigkeit auf offener Landstraße zu billigen (bei dem es übrigens auch diesmal wieder trotz des Startens von 65 Wagen und Motorrädern ohne einen ernsthaften Unfall abgegangen zu sein scheint), so kann man doch nicht anders als die Kraft und Ausdauer dieser Maschinen und die

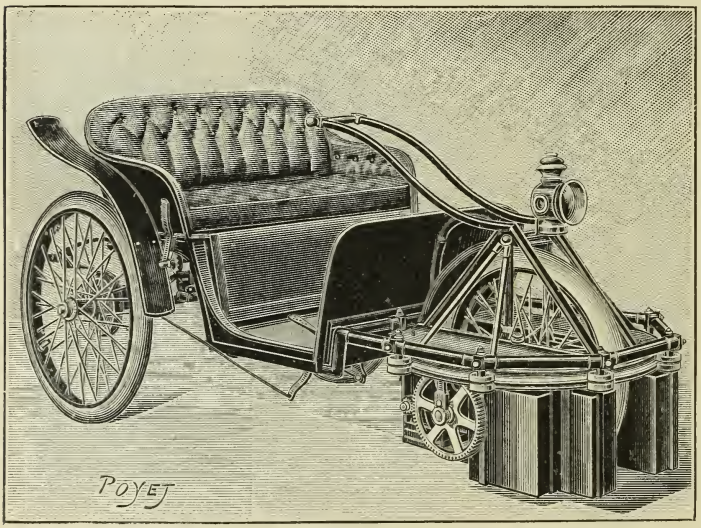


Leichter Dreisitzer von Hugot.



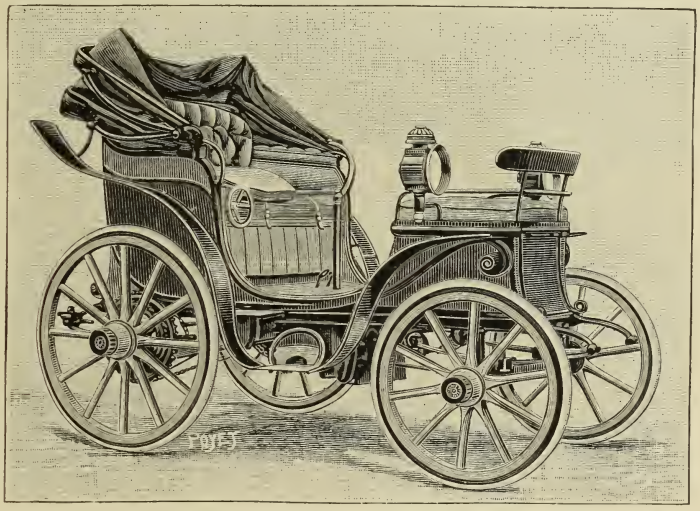
Petroleumautomobil von Hurtu.

Geschicklichkeit und Kaltblütigkeit ihrer Lenker bewundern. Die Durchschnittsgeschwindigkeit des zuerst ankommenden Gefährtes belief sich während der $11\frac{3}{4}$ stündigen Fahrt auf reichlich 48 km, diejenige des schnellsten Motorrades auf 42,25 km; dagegen stieg die Höchstgeschwindigkeit der Motorräder mehrfach auf 45—49 km; und von den schnellsten Motorwagen wurde eine Geschwindigkeit von 60 km über eine Stunde, eine solche von 61,5 km über eine halbe Stunde und eine solche von 63 km während reichlich einer Stunde beibehalten. In den bergigen Teilen des Weges erwies sich sogar das oft gering geschätzte Motorrad dem maschinenkräftigen Wagen überlegen. Uebrigens war der Sieger bei der Beendigung der Fahrt der Ansicht, daß er den Weg ohne den Ostwind, den Regen und einen Pneumatikdefekt in 10 Stunden hätte beendigen können. Man darf sich also für die nächst-



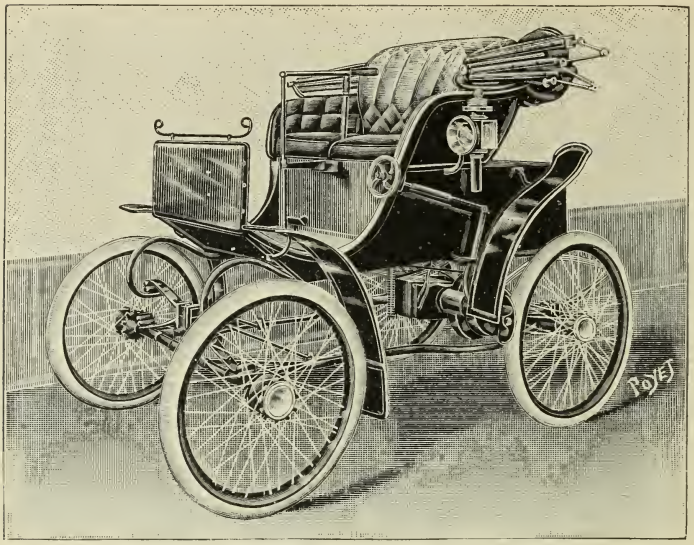
Accumulatorenautomobil von Milde.

jährige Fernfahrt neue Ueberraschungen versprechen. Entfällt auch ein Teil des Verdienstes an diesen hervorragenden Leistungen auf die unübertroffene Beschaffenheit der französischen Straßen, so haben doch neuere deutsche Rennen gezeigt, daß auch bei uns jetzt schon ganz andre Zeiten als früher erzielt werden. Bei der Automobilfernfahrt zwischen Mainz und Coblenz, die der Westdeutsche Automobilklub am 14. Juli 1899 veranstaltet hatte, erreichte der Sieger, der 70jährige elsässische Industrielle Baron Dietrich, eine Durchschnittsgeschwindigkeit von fast 41 km, der Zweite, Fritz Held, in einem Wagen der Mannheimer Motorwagenfabrik Benz & Co. eine solche von 35 km. Dabei sind die mächtigen, besonders für Rennzwecke gebauten Dietrich-Wagen mit 20pferdigen, die meisten deutschen Wagen dagegen nur mit 8pferdigen Motoren versehen, und während die letzteren für 8000 Mark verkauft werden, stellen sich erstere auf 30000 Franken.



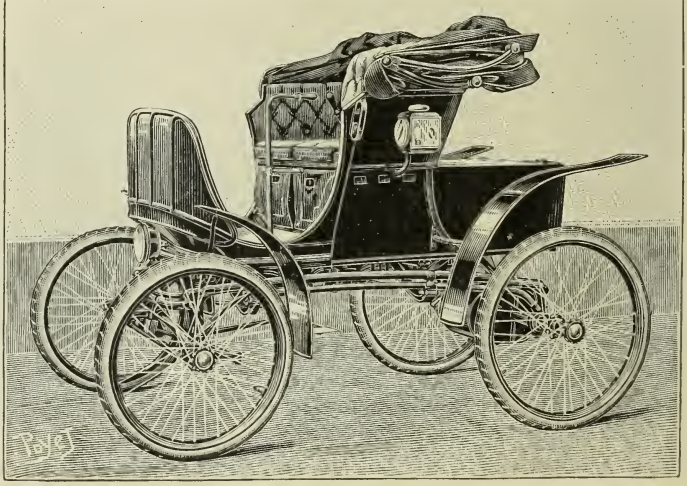
Motorwagen mit Accumulatorantrieb.

Noch weit größere Geschwindigkeiten lassen sich naturgemäß auf kurze Strecken erreichen, und auch in dieser Hinsicht haben es die Franzosen mit ihren speziell für solche Zwecke gebauten Rennmaschinen am weitesten gebracht. Es ist erwähnenswert, daß die größten Schnelligkeiten für kurze Entfernungen mit Hilfe elektrischer Motorwagen erzielt worden sind. Es ist ja leicht, die Energie einer Accumulatorbatterie ungeheuer zu konzentrieren, wenn sich dieselbe nicht über einen größeren Zeitraum verteilen soll, sondern innerhalb weniger Minuten entfalten kann. Unter diesen Umständen ist es dem Rennfahrer Jenatzky, dessen torpedoartiger Rennwagen auf Seite 119 dieses Bandes abgebildet ist, gelungen, die Entfernung von 1 km in 34 Sekunden zurückzulegen, was der selbst für Lokomotiven gewaltigen Schnelligkeit von 105 km in der Stunde entspricht. Allerdings fragt es sich, ob die Kraft der elektrischen Ladung auch genügen würde, um statt eines Kilometers 5 oder auch nur 3 km mit derselben Schnelligkeit zurückzulegen.



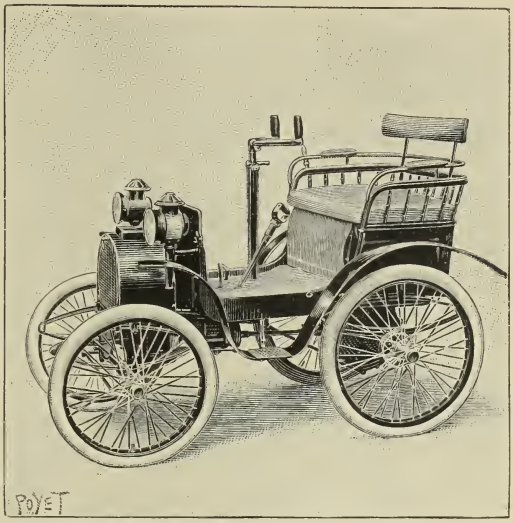
Elektrischer Wagen von Riker.

Wenden wir uns jedoch von diesen Auswüchsen dieses Sportes wieder den praktischen Zwecken des Automobilismus zu. Sind die leichten, weiter oben beschriebenen Fuhrwerke vornehmlich für den Zweck von Ausflügen und Reisen gebaut, und zwar diejenigen mit Benzin- oder Petroleumantrieb für Reisen auf beliebige Entfernungen, während diejenigen mit elektrischem Antrieb auf die Umgebung der Städte beschränkt sind, so gibt es auch eine große Zahl von Konstruktionen, die bestimmten praktischen Zwecken angepaßt sind und dieselben zum Teil ausgezeichnet erfüllen. Von einer automobilen Feuerspritze wird in einem andern Artikel dieses Buches (S. 153) berichtet; die Post hat in mehreren großen Städten Versuche eingeleitet, betreffend die Verwendung von Selbstfahrern, besonders für die Paketbestellung, und wenn auch diese Bestrebungen bis jetzt noch keinen vollen Erfolg gehabt haben, so werden die Versuche doch fortgesetzt und sind nun endlich eines gün-

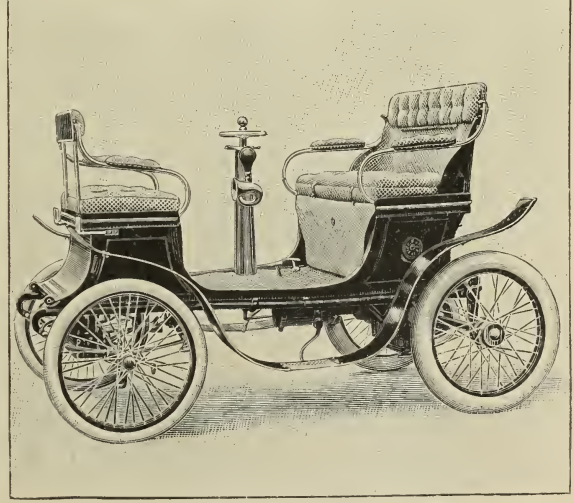


Elektrisches Phaethon.

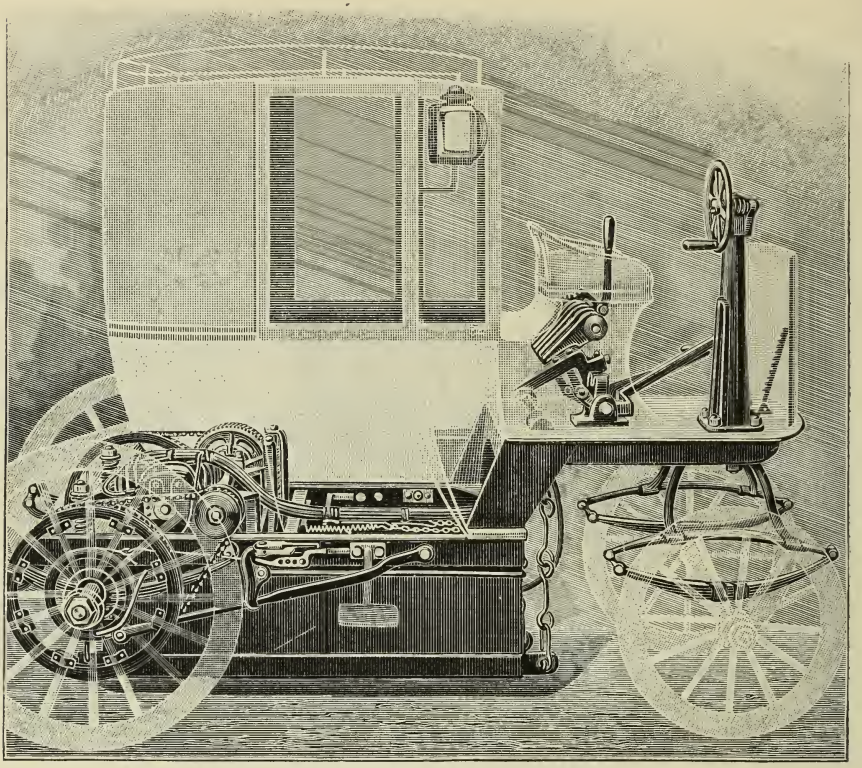
stigen Abschlusses sicher. In hohem Grade eingebürgert haben sich dagegen die Motorwagen im Dienst vieler Geschäfte, die vom Morgen bis Abend mit dem Ausfahren und Verteilen von Waren an ihre Kundschaft zu thun haben und dabei die hervorragendste Eigenschaft der Motorwagen, ihre Unermüdlichkeit, voll ausnutzen können. Selbst wenn solche Fuhrwerke keine größere Durchschnittsgeschwindigkeit als ein Pferdegespann erzielen, so können sie doch vom Morgen bis Abend in Bewegung bleiben, täglich 80—100 km zurücklegen und infolgedessen zwei Gespanne ersetzen. In Berlin sind außer den Modemagazinen und vielen Lebensmittelgeschäften besonders die Brauereien zum Motorbetrieb übergegangen. Neuerdings hat man begonnen, die Motoren nicht direkt in die Geschäftswagen einzubauen, sondern in besondere kleine Vorspannwagen, denen verschiedene Formen von Lastwagen angehängt werden können. Oft macht man dann die Lokomotiven vierrädrig, die Anhängewagen nur zweirädrig, um sie durch einen Zapfen oder Haken mit dem Vorspannwagen zu verbinden. Als Antriebskraft ist für diese vorwiegend in den großen Städten benutzten Motorwagen jedes System in Anwendung gekommen, Petroleum, Benzin, Dampf, Elektricität und, wie wir später sehen werden, sogar Druckluft. Eine große amerikanische Automobilfabrik hat neuerdings die Anfertigung elektrischer Geschäfts- und Lastwagen als Massenfabrikation aufgenommen und kann einfache Fuhr-



Benzinwagen für schnelle Fahrt von Dion.



Benzinwagen für schnelle Fahrt von Renault.



Gesamtansicht der elektrischen Droschke.

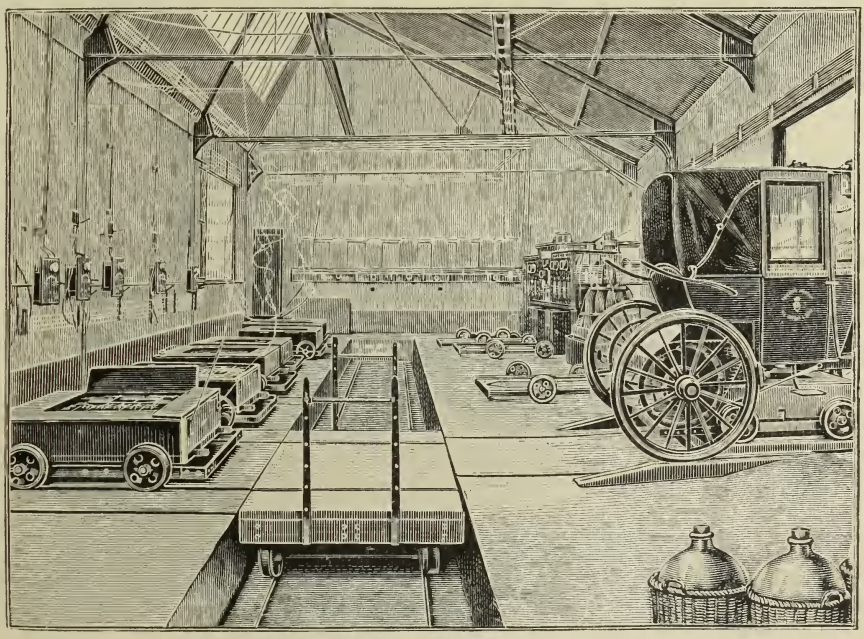
werke von 5—6 Zentner Tragkraft schon für 2400 Mark verkaufen. Allerdings behauptet sie selbst, dabei nichts zu verdienen, solange nicht der Absatz ein ganz andrer wird wie heute. An Unterhaltungskosten dürfte ein solcher Wagen, wo die Elektricität billig ist, bedeutende Vorteile vor dem Halten von Gespannen besitzen, besonders da er an täglicher Leistungsfähigkeit nicht einem, sondern zwei Gespannen gleichkommt.

Wieder ein andres Gebiet, auf dem sich der Selbstfahrer allmählich die Uebermacht über das Pferd anzueignen scheint, ist das öffentliche Fuhrwesen der großen Städte. Auf den Straßenbahnen hat ja der Betrieb durch Pferde dem elektrischen schon fast überall weichen müssen, aber auch der nicht an die Schienen gebundene Verkehr der Droschken und Omnibusse wird wohl mit der Zeit ebenfalls dahin kommen.

Wenn auch, wenigstens in Deutschland, die Einführung der elektrischen Omnibusse und der elektrischen Droschken bisher fast überall nur eine versuchsweise ist, so sind die Erfolge doch in dem Maße befriedigend, daß auf eine allgemeine Einführung der Elektricität in absehbarer Zeit wohl gerechnet werden kann. Hat doch auch die elektrische Straßenbahn in Deutschland nur ein einziges Jahrzehnt gebraucht, um den Pferdebetrieb fast ganz zu verdrängen.

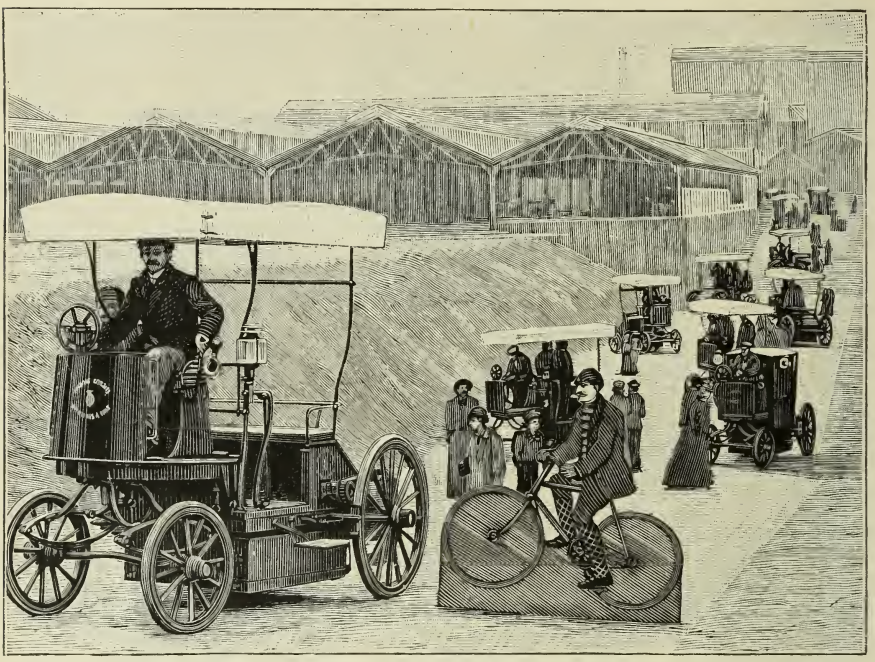
Wenn für die Zwecke des öffentlichen Verkehrs der elektrische Betrieb allen andern Systemen vorgezogen wird, so liegt das einerseits daran, daß in den größeren Städten, die für diesen Betrieb ausschließlich in Frage kommen, überall Elektricitätswerke vorhanden sind, welche die zum Laden der Accumulatoren nötige Energie während des Tages, wo der elektrische Lichtkonsum ruht, sehr billig abgeben. Andrerseits aber ist auch gerade für diesen Zweck kein andrer Motor so geeignet, wie der elektrische. Der Lenker einer Droschke, eines Omnibusses oder Straßenbahnwagens ist in erster Linie für die Sicherheit der in seinem Gefährt beförderten Personen verantwortlich, er hat Zusammenstöße zu vermeiden, muß jeden Augenblick bremsen und halten können und ist in dem gedrängten Verkehr der Großstadt hiervon und von der Lenkung des Wagens so in Anspruch genommen, daß ihm wenig Zeit bleibt, auf den Motor und seine etwaigen Eigentümlichkeiten achtzugeben. Unter diesen Umständen ist nun der elektrische Betrieb anspruchsloser als jeder andre. Die Konstruktion des Elektromotors ist unvergleichlich einfacher als diejenige der Dampf- oder Benzinmaschinen, und auch das schwerste Fuhrwerk läßt sich bei elektrischem Antrieb am leichtesten bremsen, anhalten und wieder in Gang setzen.

Unter diesen Umständen haben wir Veranlassung, dem elektrischen Droschkenbetriebe eine gesonderte kurze Betrachtung zu widmen. Während derselbe in Berlin gerade in der ersten Einführung begriffen ist, haben ihn andre Städte, zum Beispiel New York, Boston, London,



Innere Ansicht der Wechselstation für die Sammlerbatterien.

Paris, schon in großem Umfange aufgenommen. In Paris wurde von einer großen, mit diesem Zweige des Verkehrswesens sich befassenden Gesellschaft beabsichtigt, bis zum Sommer 1900, also während der Weltausstellung, tausend elektrische Droschken in Verkehr zu setzen. Die Einrichtung derselben vergegenwärtigt unsre Abbildung auf Seite 76. Der zwei- bis dreisitzige Wagen hat fast genau die Gestalt einer gewöhnlichen Droschke, nur mit wesentlich verstärktem Rahmen, um das bedeutende Gewicht der 750 kg schweren Accumulatorbatterie, des Motors und Mechanismus tragen zu können. Die Maschineneinrichtung samt den Accumulatoren liegt unter dem Wagenkasten und zwischen den Hinter-

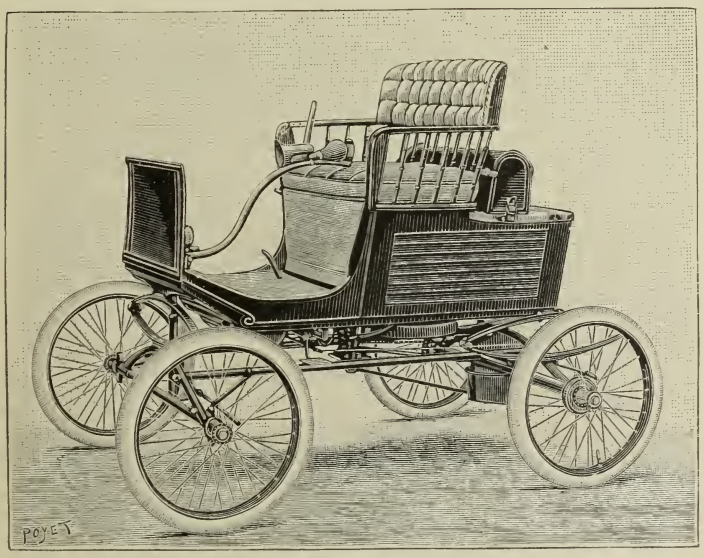


Uebungsstraße für Motorkutscher.

rädern. Die Batterie, die nebst ihrem Kasten leicht auswechselbar ist, da sie nur an 4 Ketten aufgehängt ist, enthält 43 Accumulatoren, gibt also eine elektromotorische Kraft von 80 Volt bei einer Stromstärke von ungefähr 40 Ampère. Eine Ladung reicht für eine Fahrt von 60 km aus, und es wird selten vorkommen, daß ein Wagen mehr als diese Leistung an einem Tage zu bewältigen hat. Der Motor besitzt 4 bis 5 Pferdekräfte und erlaubt eine Geschwindigkeit von 12—16 km, welch letztere nach den Pariser Polizeivorschriften nicht überschritten werden darf, obwohl häufig Automobilfahrer mit mehr als 20 km Geschwindigkeit durch die Straßen von Paris rasen. Die weitere Abbildung zeigt einen Teil des Wagendepots für die nächtliche Unterbringung der elektrischen

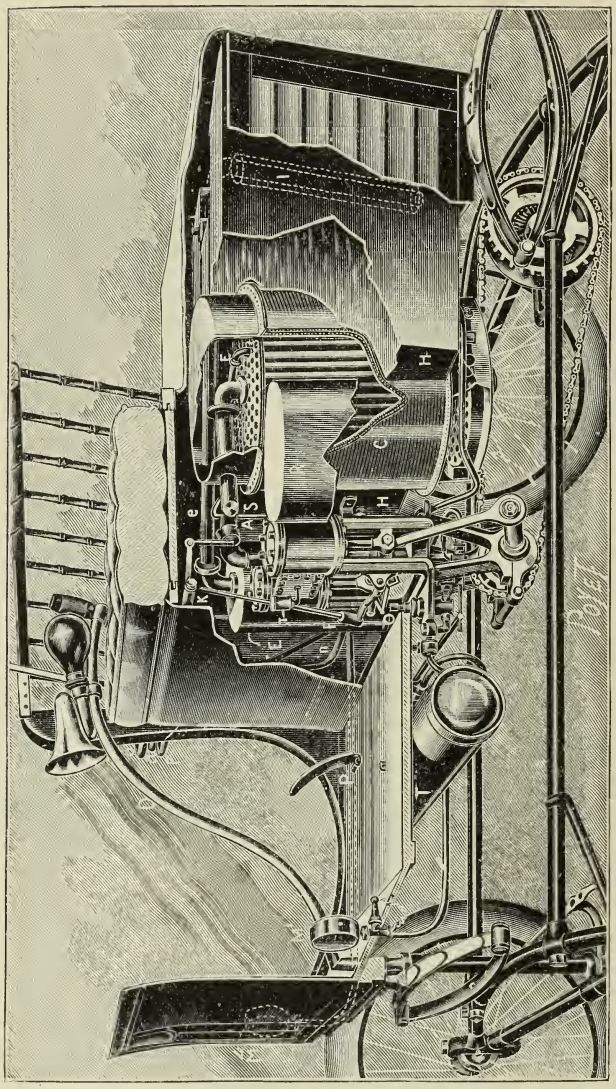
Droschken, die Auswechselung und Neuladung der Accumulatoren. Es werden stets geladene Batteriekästen vorrätig gehalten, die beim Eintreffen eines Wagens in wenigen Minuten gegen die erschöpfte Batterie desselben ausgewechselt werden können. Auf dem Grundstück dieses Depots befindet sich auch die in in unsrem Bilde Seite 78 wiedergegebene Uebungsstraße für die von der Gesellschaft angestellten Motorkutscher, die sich natürlich, bevor sie zum öffentlichen Betrieb zugelassen werden, eine große Geschicklichkeit in der Ueberwindung der mancherlei Hindernisse aneignen müssen, mit denen der Droschkenverkehr im öffentlichen Straßennetz zu kämpfen hat. Auf einem ziemlich engen Wege ist eine ganze Zahl von Motorfuhrwerken gleichzeitig im Gange, die sich nicht allein untereinander auszuweichen, das Bremsen, Anhalten und geschickte Umwenden zu lernen haben, sondern auch vielerlei Hindernissen ausgesetzt sind, wie sie der öffentliche Verkehr eben auch mit sich bringt. Die Straße ist

Elektrisches Handsom von Vedovelli und Priestley.



Gesamtansicht des Stanley-Wagens.

mit Figuren von Fußgängern, Kindern, Radfahrern und so weiter besetzt, zwischen denen sich die Motorkutscher, so gut und so schnell es geht, durchzuwinden haben. Daneben gibt es Steigungen zu überwinden, Gefälle herabzufahren, um scharfe Ecken zu biegen, und es ist niemand für den öffentlichen Verkehr zu brauchen, der sich auf dieser 700 m langen Uebungsbahn noch das geringste zu schulden kommen läßt. — In diesem Zusammenhange wollen wir noch eine eigentümliche Konstruktion eines elektrischen Gefährts für den Privatgebrauch anführen, die, wenn auch keine große technische Neuerung, so doch eine originelle Form aufweist. Sowohl der Wagenkasten als die Accumulatoren und die Maschinen des elektrischen Handsom von Bedovelli und Priestley stützen sich auf die starke Triebachse, welche ihrerseits zwei ungewöhnlich große Pneumatikräder trägt. Vorn stützt sich der Wagen durch eine starke Federung auf das kleine Steuerrad. Der untere Teil des ziemlich großen Wagenkastens enthält eine Accumulatorbatterie, aus welcher der 3pferdige Motor für eine Fahrt von 70—80 km gespeist werden kann. Unter dem Wagenkasten

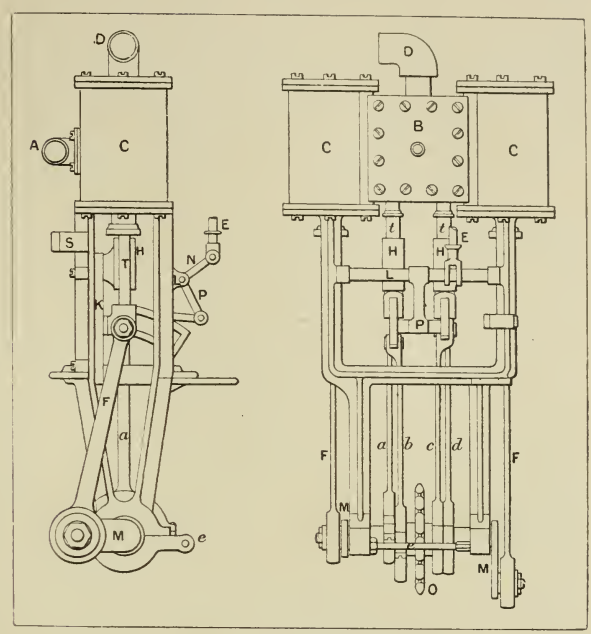


Innerer Mechanismus des Stanley-Wagens.

Drahtseilfähre beim Bau des Marun-Viadukts in der Sierra Leone.

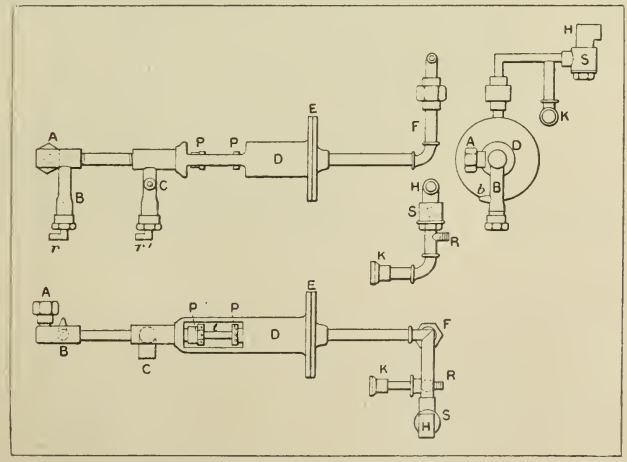
Siehe Seite 185.

befindet sich die Maschinerie, und endlich haben die Erfinder es noch fertig gebracht, in dem scheinbar unerschöpflichen Raume des Wagens ein fahrbares Miniaturelektricitätswerk unterzubringen, welches aus einem 3—4pferdigen Petroleummotor und zugehöriger Dynamomaschine besteht und nicht mehr als 140 kg wiegt. Die Batterie kann also in wenigen Stunden auch auf der Reise geladen werden, so daß dies wohl der erste elektrische Motorwagen ist, mit welchem man unbesorgt auch größere Reisen über Land unternehmen kann. Der Wagen ist zweisitzig, mit Verdeck und einem Dienersitz hinten über dem Wagenkasten; der vordere Teil läßt sich jedoch aufklappen, und das Gefährt bildet dann einen viersitzigen halboffenen Wagen.



Dampfmotor des Stanley-Wagens.

Trotz aller Vorzüge der elektrischen, Petroleum- und Benzinwagen würde der Dampfbetrieb, der bisher nur in größeren Selbstfahrern für Gesellschaftsreisen, Omnibuslinien zwischen verschiedenen Städten und für den Lastwagenverkehr angewandt wurde, doch ihnen allen an Billigkeit der Unterhaltung überlegen sein, wenn es gelänge, kleine und leichte Dampfmaschinen für den Betrieb auch kleinerer



Reguliervorrichtung der Petroleumheizung.

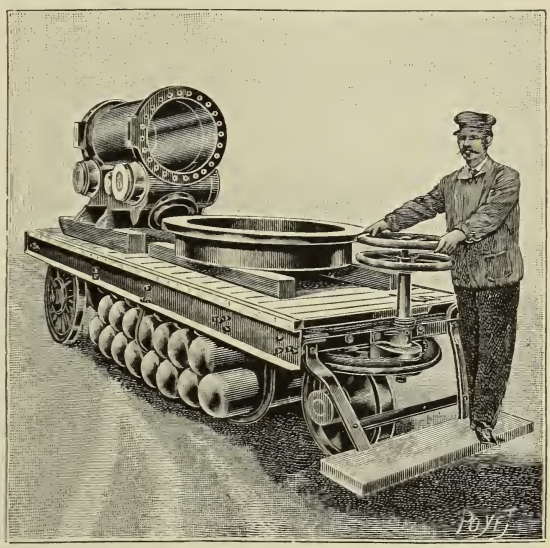
Wagen herzustellen. Die neueren Erfindungen auf dem Gebiete der Kleinmotoren, des Röhrenkessels und der Petroleumheizung haben uns auch diesem Ziele näher gebracht. Der in unsern Abbildungen auf Seite 79—81 dargestellte Stanley-Wagen mag als Beispiel eines leistungsfähigen Dampfautomobils für zwei Personen kurz geschildert werden.

Der ganze Feuerungs- und Dampfmechanismus für eine Leistung von 4—6 Pferdekräften ist in dem geräumigen Wagenkasten untergebracht, einschließlich einer Wasserreserve für 35 km und einer Brennstoffreserve für 55 km. Die Heizung des kleinen Röhrenkessels, der nur 20 l Wasser enthält, geschieht durch Petroleum, welches dem Heizraum fein zerstäubt zugeführt wird. Die Petroleumzerstäubung geschieht anfangs durch einen kleinen Vorrat von Druckluft, der sich wieder während der Fahrt ergänzt, später durch die Verdampfung des Brenners selbst. Die mächtige Flamme umspült die 300 Kupferröhren des Kessels, in denen sich eine sehr rasche Verdampfung vollzieht, und sorgt zugleich für die Vorwärmung des Speisewassers, das dem Kessel unausgesetzt zugepumpt wird. Die Einzelheiten des Zwillingmotors sind aus unsrer Abbildung ohne weiteres zu erkennen. Ganz neu und eigenartig ist das System zur selbstthätigen Regulierung der Petroleumfeuerung. Dasselbe bezweckt, die Menge des in den Heizraum geblasenen Oels selbstthätig nach dem vorhandenen Dampfdruck zu regeln und zwar so, daß der Kesseldruck selbst, wenn er über das gewünschte Maß steigt, die Zufuhr an Brennstoff einschränkt und auf diese Weise das Feuer schwächt. Der Regulator enthält zu diesem Zwecke bei E (siehe Abbildung S. 81) eine biegsame Metallplatte, gegen welche von der einen Seite durch das Rohr F der Kesseldampf drückt, auf der andern Seite dagegen eine Stange t, die mit den Ventilen B, C für den Petroleumzufluß in Verbindung steht und durch eine Feder gegen die Metallscheibe in E gedrückt wird. Biegt der zunehmende

Amerikanischer Selbstfahrer mit Druckluftmotor.

Dampfdruck die Membran nach links, so werden die Ventile etwas geschlossen und die Heizkraft der Flamme vermindert sich. Wird umgekehrt bei dem abnehmenden Dampfdruck die Stange t durch ihre Federung nach rechts gedrückt, so steigt der Petroleumzufluß und die Hitze verstärkt sich. Das Gewicht des Wagens beträgt marschfertig nur 300 kg, seine Geschwindigkeit läßt sich in weiten Grenzen verändern.

Ein flüchtiger Blick auf einige neue Wagenkonstruktionen, die sich der Druckluft als Antriebsmittel bedienen, möge unsre diesjährige Automobilrundschau beschließen. Die Druckluft hat gleich dem Leuchtgase, welches ja ebenfalls für den Motorenantrieb benutzt werden kann, den Nachteil, daß sie in geschlossenen druckfesten Behältern mitgeführt werden muß, und daß sich der Vorrat naturgemäß bald erschöpft. Sie hat aber noch den andern Nachteil, daß die bei der Ausdehnung der Druckluft im Arbeitscylinder des Motors entstehende Kälte bald den Cylinder und die anstoßenden Teile mit einer Eisschicht überzieht, wie in einer Kältemaschine, was natürlich den Betrieb nicht erleichtert. Die Druckluft muß deshalb, bevor sie in den Motor strömt, beträchtlich erwärmt werden. Eine amerikanische Automobilkonstruktion dieser Art zeigt unsre vorletzte Abbildung, während das letzte Bild einen starken Motorwagen zum Transport schwerer Lasten in Fabriken, Eisengießereien und dergleichen zeigt. Letztere Abbildung läßt deutlich die starken Druckbehälter für den Preßluftvorrat erkennen. Der ganze Wagen ist äußerst einfach gehalten. Eine starke Plattform ruht auf drei Rädern, von denen das eine vorn als Laufrad gleichzeitig die Lenkung des Wagens bewirkt. Vorn befindet sich ein Trittbrett für den Führer mit zwei auf konzentrischen Achsen ruhenden Scheiben, von denen die eine für die Steuerung, die andre für die Bedienung des Motors bestimmt ist. Man hat in den Vereinigten Staaten sogar Straßenbahnwagen mit Druckluftbetrieb konstruiert; mit 8 bis 8½ Tonnen Gewicht kommen dieselben bereits den kleineren Accumulatorwagen nahe, die Motoren und Luftreservoirs machen 35 Prozent des Gesamtgewichts solcher Fuhrwerke aus.



Transportwagen mit Preßluftmotor.

Moderne Verkehrseinrichtungen in den Großstädten.

(Hierzu das große Titelbild in Aquarelldruck.)

Wir beginnen unsre Uebersicht der technischen Einrichtungen, welche der Verkehr der Neuzeit in den wachsenden Großstädten erforderlich gemacht hat, mit einigen Berliner Verkehrsanstalten, die zu den Meisterwerken der modernen Technik und zu den Sehenswürdigkeiten der Reichshauptstadt gehören. Zu Ende des Jahres 1899 ist endlich der seit 5 Jahren begonnene und unter außerordentlichen Schwierigkeiten vollendete Tunnel unter der Spree im Osten von Berlin dem Verkehr übergeben. Da eine feste Verbindung über den oberhalb Berlins stromartig verbreiterten Fluß von dem Verkehr gebieterisch erfordert wurde, und eine Brücke teils im Interesse der freien Schiffahrt, teils wegen der

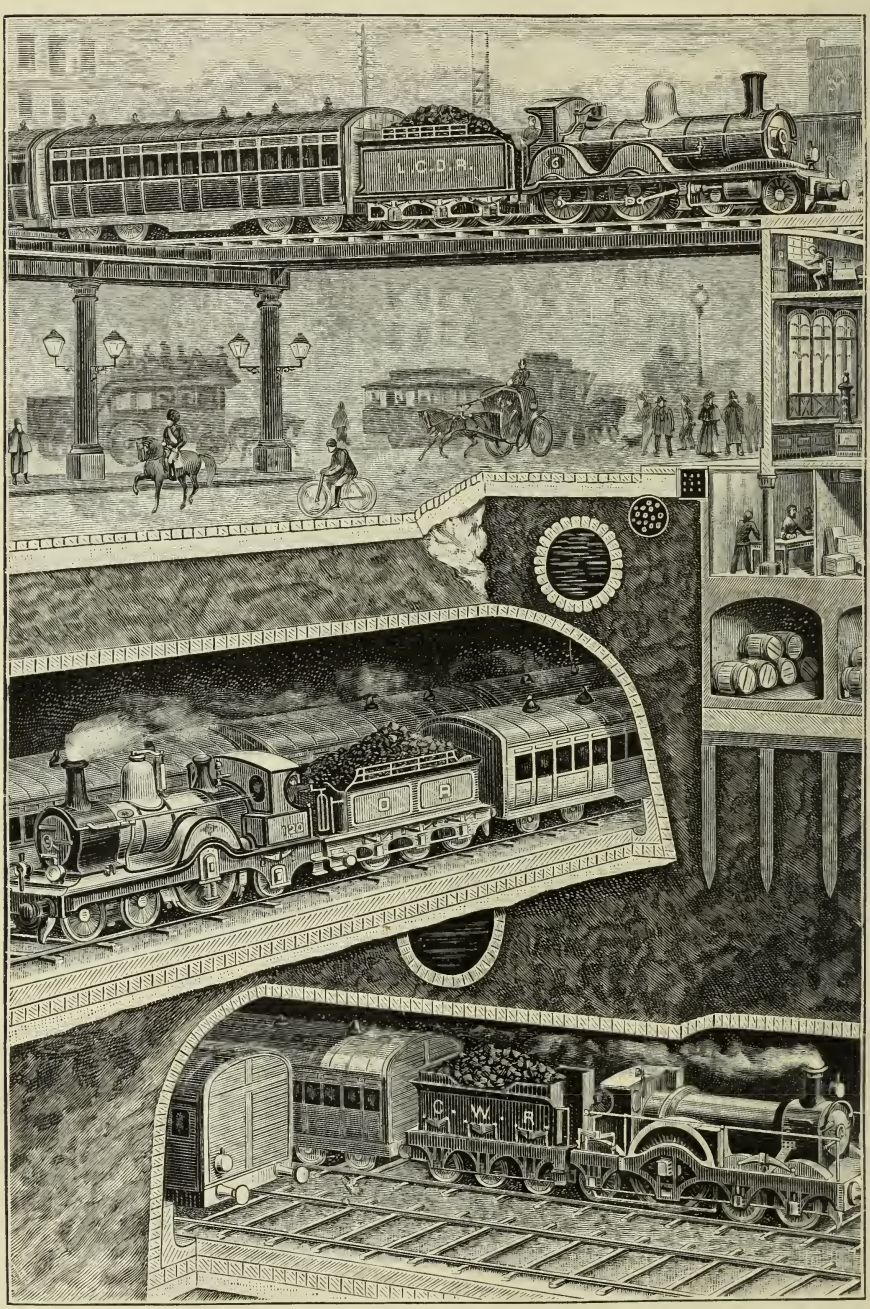
Der Tunnel unter der Spree im Osten Berlins.

schwierigen Fundierung im schwimmenden Sande der Ufer und des Spreebettes nicht gut ausführbar war, so entschloß man sich, den etwa 300 m breiten Fluß durch einen Tunnel für die elektrische Straßenbahn nach englischen und amerikanischen Vorbildern zu unterminieren. Die Schwierigkeiten waren indessen wegen der ungünstigen Beschaffenheit des Grundes, der teilweise nur breiigen Schlamm vorstellt, größer als man erwartete, und ganz neue Einrichtungen des Bohrschildes mußten ersonnen werden, um ihnen zu begegnen. Ueber die Methode der Tunnelbohrung unter dem Wasser mit Hilfe von Druckluft haben wir schon in früheren Bänden (XVII. Seite 123 ff. u. XVIII. S. 129 ff.) ausführlich

berichtet und können hier über die Einzelheiten der Ausführung hinweggehen. Der vollendete Tunnel stellt sich dar als eine enge kreisrunde Röhre, die am Boden zur Aufnahme des Gleises abgeplattet ist, sich mit starkem Gefälle etwa 10 m unter den Spiegel der Spree senkt und dann wieder mit rascher Steigung sich zum Tageslichte erhebt. Die Wandungen bestehen aus Flußeisenplatten, welche zusammengeschraubt und innen und außen mit einer starken Zementschicht bekleidet sind, um das Rosten zu verhüten. Eine lange Reihe von Glühlampen zieht sich wie eine Perlenschnur durch den Tunnel und beleuchtet den Weg des Wagens, der die Röhre einschließlich der beiden Rampen, welche oben offen und mit Verblendziegeln ausgemauert sind, in reichlich 2 Minuten durchmißt. Die Gesamtlänge mit den bereits unter den Flußufern liegenden Endstrecken beträgt 450 m. Da der Tunnel eingleisig ist, so muß eine Sicherheit vorhanden sein, damit nicht von beiden Seiten gleichzeitig Wagen einfahren. Es ist zu diesem Zweck die sogenannte Stabsicherung angewandt. An dem Tunneleingang der Stralauer Seite steht ein Streckenwärter, der an den Führer des einfahrenden Wagens einen Holzstab abgibt. Kein Wagen darf den Tunnel passieren, ohne im Besitz dieses Stabes zu sein. Da am andern Tunnelende sich der vorläufige Endpunkt der Strecke befindet, so gibt hier der Führer des ausfahrenden Motorwagens den Stab unmittelbar an den des einfahrenden ab, so daß hier kein Streckenwärter erforderlich ist.

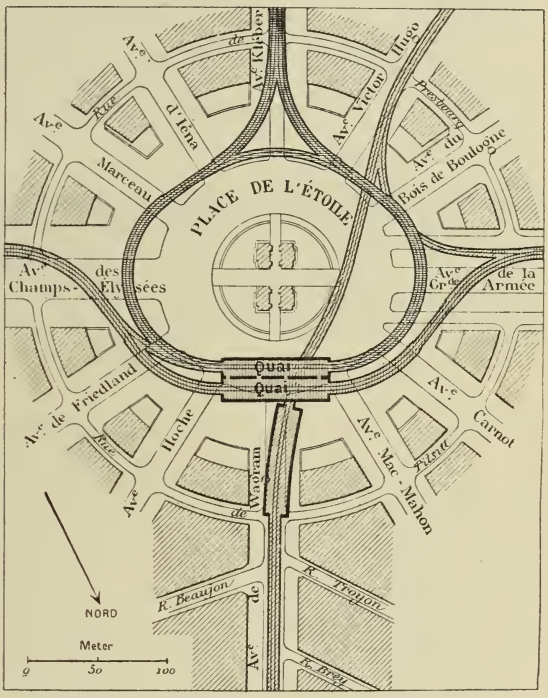
Neue elektrische Hochbahn in Berlin.

Das zweite große Verkehrsunternehmen, dessen Bauarbeiten in den Straßen gewisser Stadtteile Berlins seit Jahren beobachtet werden

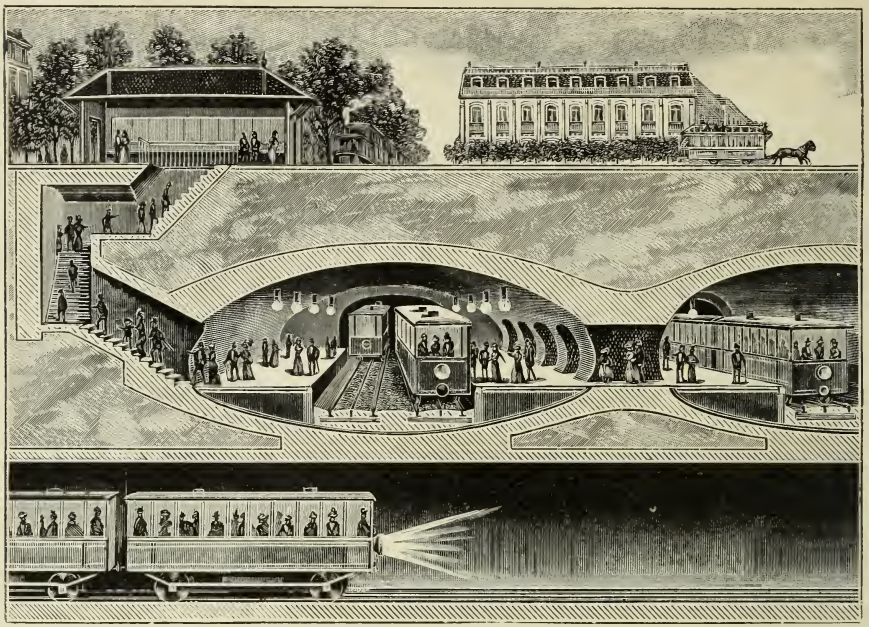


Ein Londoner Straßendurchschnitt.

können, die elektrische Hochbahn, ist vom Zeitpunkte ihrer Eröffnung ebenfalls nicht mehr weit entfernt. Sie ist gleichsam zur Ergänzung der Stadtbahn, welche mehr die nördlichen Teile Berlins begünstigt, durch eine südliche Parallelstrecke bestimmt, welche sich mit den beiden Endpunkten an die ältere Stadtbahn anschließt und in einem großen Bogen die südöstlichen, südlichen und westlichen Stadtviertel Berlins durchzieht. Oestlich des Schlesischen Bahnhofes beginnt die Hochbahn mit einer großen, unmittelbar an die Stadtbahnstation anschließenden Bahnhofs- und Depotanlage und überschreitet dann die Spree etwa 1½ km unterhalb der Kreuzungsstelle des Tunnels, wo der Fluß erst eine Breite von etwa 100 m hat, mit Hilfe der monumentalen Oberbaumbrücke. Kurz darauf erhebt sich am sogenannten Schlesischen Thor noch einmal ein größerer Bahnhof von architektonisch wirksamer Ausführung, während die übrigen, sehr zahlreichen Haltestellen meist nur in einer Verbreiterung der einfachen Eisenkonstruktion bestehen, welche von hier aus in 7 km Länge eine Reihe der verkehrsreichsten Straßen des Südostens und Südens bis zum Rollendorfplatz durchzieht. Die ungefähr 6 m hohe Viadukt-konstruktion trägt zwei Gleise, neben denen in den Haltestellen die Bahnsteige außenseitig und für beide Fahrtrichtungen getrennt angelegt werden. Die Bahnsteige sind 80 m lang und ruhen auf Konsolen, die aus der an diesen Stellen verstärkten Eisenkonstruktion seitlich herauswachsen. Auf 50 m Länge sind die Haltestellen durch einfache Blechwölbungen überdacht, die für gewöhnlich nur 6—7 m breite Viadukt-konstruktion wächst an diesen Stellen auf 11,50 m Breite. Technische Ausführungen von größerem Interesse zeigt die elektrische Stadtbahn an vielen Stellen. Der Spreeübergang geschieht auf der dem Straßenverkehr dienenden Oberbaumbrücke, indem der östliche Bürgersteig derselben durch eine altdeutsche, monumentale Bogenstellung überwölbt



Situationsplan der Bahnhofsanlage auf dem Place de l'Etoile.

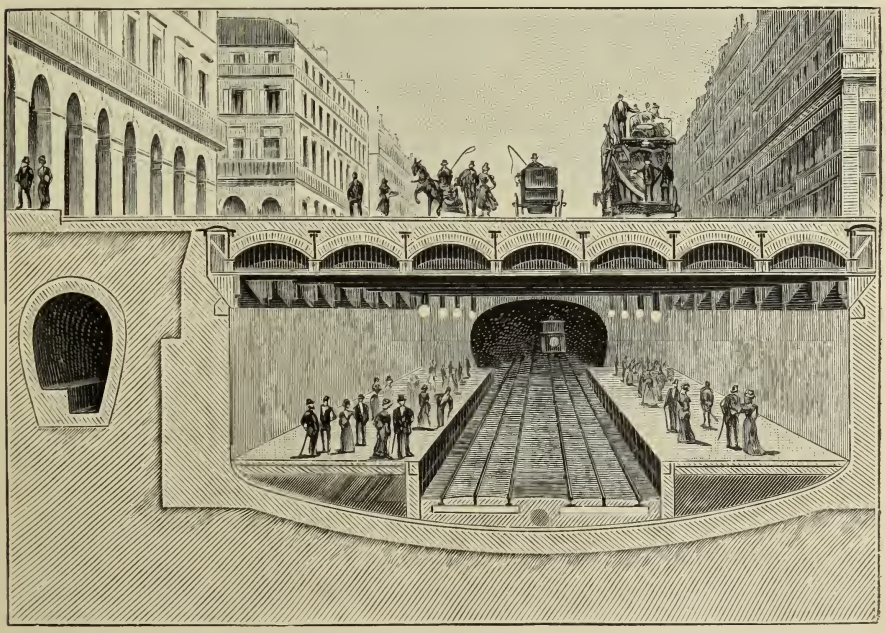


Durchschnitt durch die Gleis- und Bahnhofsanlagen auf dem Place de l'Etoile.

ist und so ein zweites, zur Gleisverlegung benutztes Stockwerk geschaffen wurde. Am Lausitzer Platz wurde durch den starken Verkehr vieler sich kreuzender Straßen und die Rücksicht auf die in der Nähe der Bahn stehende Kirche eine Aenderung der Viaduktausführung notwendig. Die Träger sind länger und größer, und das Ganze gewinnt einen leichteren Anstrich. Im weiteren Verlauf überschreitet die Bahn den Wasserthorkanal mit einer weitgespannten Trägerbrücke, die fast genau über der Drehbrücke einer Kohleneisenbahn für die städtischen Gasanstalten liegt, so daß der Verkehr hier in drei Etagen übereinander flutet, unten auf dem Wasser, dann auf der Straßen- und Eisenbahnbrücke und endlich auf dem Viadukt der Hochbahn, der 9—10 m über dem Wasserspiegel liegt. Die Bahn erreicht durch die Gitschinerstraße den Landwehrkanal und spiegelt ihre schlanken Eisenviadukte eine Weile in seinen Wellen, um dann plötzlich in scharfer Rampe anzusteigen und auf einem schwindelnd hohen Viadukt auch diesen Wasserlauf zu kreuzen. Es muß nämlich gleich darauf das etwa 50 ha große und 400 m breite Gelände der Potsdamer, Dresdener und Anhalter Bahnen nebst vielen Vorortbahnen überschritten werden, was nur möglich war, indem man die elektrische Stadtbahn entweder im Tunnel darunter hindurch oder in einem sehr hohen Viadukt über das an sich schon 5—6 m erhöhte Bahnhofsterrain hinwegleitete. Man wählte den letzteren Ausweg. Die Bahn zieht sich innerhalb des Geländes der Staatsbahnen auf einem sehr hohen gemauerten Viadukt in mehreren großen Kurven dahin und wird auf dieser

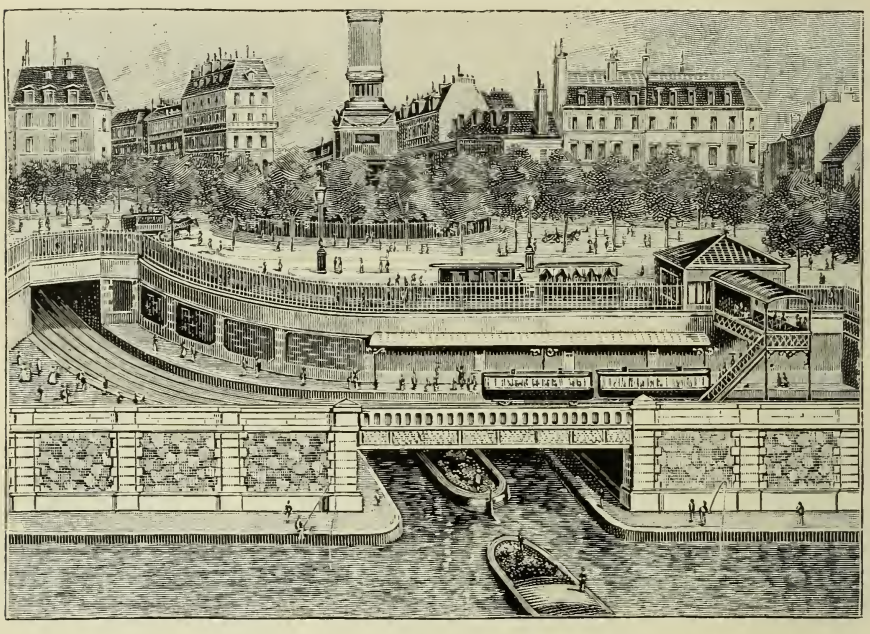
Stelle durch zwei von Norden einmündende Viadukte derselben Art mit einer Seitenlinie, die sich unterirdisch bis zum Potsdamer Bahnhof hinziehen soll, in Verbindung gesetzt. Hier ist durch äußerst sinnreiche Kreuzungen und Verschlingungen der Viadukte eine bisher unmögliche Betriebssicherheit gewährleistet. Nach der Ueberschreitung des Bahnhofsgeländes geht die Hochbahn in fast gerader Richtung weiter bis zum Nollendorfplatz an der Grenze des Berliner, Charlottenburger und Schöneberger Weichbildes, wo sie ihr vorläufiges Ende erreicht, von wo sie aber als Untergrundbahn weiter geleitet werden soll, um erst an der nördlichen Seite von Charlottenburg ihren wirklichen Abschluß zu finden. Die Arbeiten, welche für diese völlig unter dem Straßenpflaster verlaufende Bahn demnächst beginnen, aber wahrscheinlich erst 1905 oder 1906 beendigt werden, sollen in einem späteren Bande des Neuen Universum geschildert werden.

Der elektrischen Stadtbahn Berlins reiht sich ein andres großes Verkehrsunternehmen, die in unsrem großen Titelbilde dargestellte Schwebebahn in Barmen-Elberfeld, ebenbürtig an. Die beiden, im Wupperthal auf 10—12 km Länge sich erstreckenden, aber in der Breite auf 1—1½ km beschränkten Industriestädte, mit ihren Vororten mehr als 300000 Einwohner zählend, besitzen zwar außer ihrem Straßenbahnnetz bereits über zwei Eisenbahnlinien, die ebenfalls dem Thale folgen, doch liegen beide von den eigentlichen Verkehrsgegenden zu weit entfernt. Die mitten durch die belebtesten Stadtteile führende



Station am Place du Palais Royal.

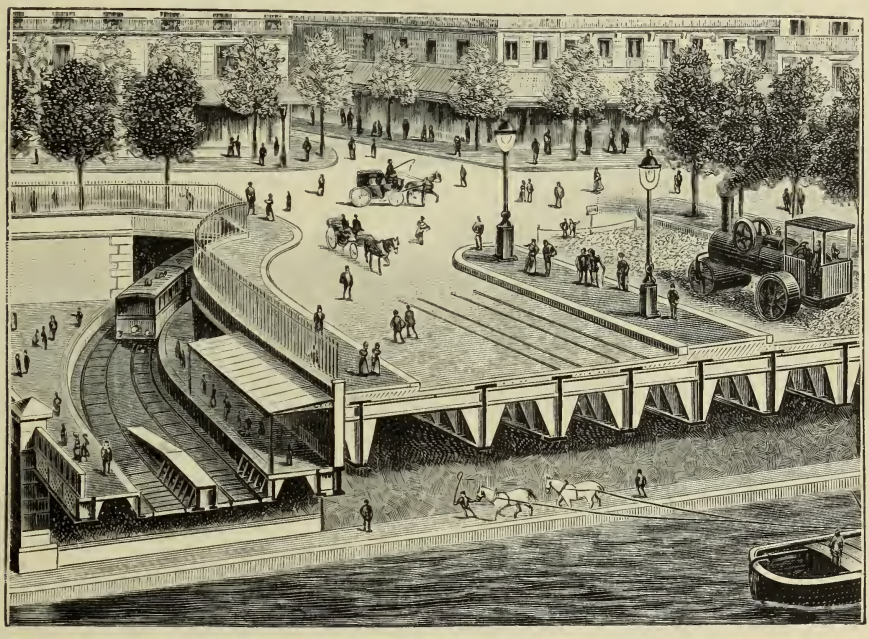
elektrische Hochbahn findet hier nicht wie in Berlin breite, gerade Straßenzüge, in denen sich ein geräumiger Viadukt ausbreiten kann, ohne dem Straßenverkehr Luft und Licht zu rauben. Vielmehr muß sie sich unter zahlreichen scharfen Windungen durch Straßen von sehr mäßiger Breite ziehen und auf große Strecken bleibt ihr vollends kein andrer Weg, als der Platz unmittelbar über dem Bette der Wupper. Unter diesen Umständen erschien das allerdings in solchem Maßstab bisher noch nicht erprobte System einer Hänge- oder Schwebebahn, deren Wagen an einer einzigen, trägerartigen Schiene hängen, praktischer als das einer Hochbahn auf Viadukten. Selbst zweigleisig beansprucht der



Gesamtansicht der Bahnhofsanlage am Bastilleplatz.

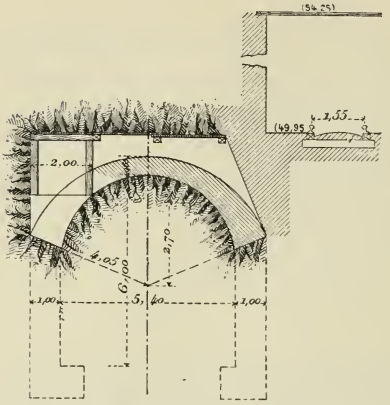
Oberbau einer Schwebebahn wenig Raum und nimmt dem Boden wenig Licht fort. Die leichteren Träger aber sind auch wieder mit leichteren Stützen zufrieden und so ergibt sich ein im ganzen billigerer Bau. Die Gesamtlänge der weit über die Stadtgrenzen von Barmen und Elberfeld hinausgreifenden Schwebebahn beträgt 13,3 km. Die schmale Eisenkonstruktion ruht auf Pfeilern, die in Abständen von 30 m sich erheben und an den Stellen, wo die Bahn über dem Wupperbette verläuft, sich auf beide Ufermauern stützen. Die Entfernungen der Stationen sind etwa ebenso groß, wie bei der Berliner elektrischen Stadtbahn, 700 bis 750 m, aber auf diese kurzen Entfernungen erreichen die Züge vermöge des raschen Anziehens der elektrischen Motoren 30 km Geschwindigkeit. Es sind nur 15 Sekunden erforderlich, um den Wagen die volle Geschwindigkeit zu erteilen. Die Züge sollen vorläufig nur auf zwei Motor-

wagen beschränkt werden, lassen sich aber bei starker Verkehrszunahme auf je vier Wagen vergrößern. Der Abstand zwischen zwei Zügen kann von 5 Minuten, womit man wohl beginnen wird, auf 3, ja 2 Minuten verkürzt werden. Der außerordentliche Vorzug der neuen Hochbahnkonstruktion gegen die älteren Anlagen dieser Art drückt sich unter anderm auch darin aus, daß die Bau- und Einrichtungskosten unverhältnismäßig niedriger sind. Die Kosten der Barmen-Elberfelder Schwebebahn haben einschließlich Betriebsmittel für den Kilometer etwa 700000 Mark betragen, diejenigen der älteren Londoner Stadtbahnen dagegen 3 bis 8 Millionen Mark.



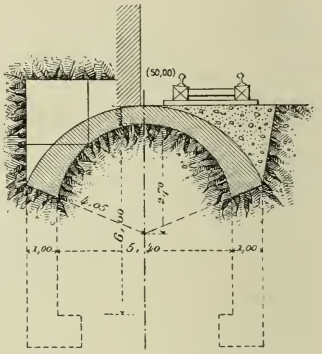
Durchschnitt der Bahnhofsanlage am Bastilleplatz.

Von den deutschen auf ausländische Verkehrsverhältnisse übergehend, wollen wir zuerst, an der Hand unsrer Abbildung S. 86, dem Verkehr der Riesenmetropole London einige Worte widmen. Daß außerordentliche Mittel notwendig sind, um den täglichen Verkehr der 6 Millionen Menschen dieser Weltstadt und der Hunderttausend, die täglich aus den Vororten hineinfahren, zu vermitteln, liegt auf der Hand. Die Aufgabe ist um so schwieriger, als in vielen und gerade in den belebtesten Teilen Londons die Straßen zu eng sind, um Straßenbahngleise aufzunehmen, und an ihrer Stelle nur Omnibusse und Cabs oder Droschken vorhanden sind. Der Strom der Omnibusse, die in London, der größeren Geschwindigkeit zuliebe, sehr leicht und klein sind, wogt denn auch in vielen Straßen ununterbrochen, und es lohnt oft nicht, einem solchen Fuhrwerk zehn Schritte nachzulaufen, da oft in 1—2 Minuten schon ein andres

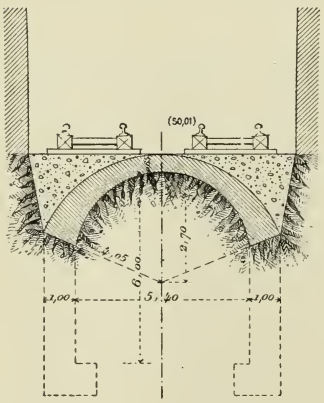


Durchschnitt eines neben dem Gürtelbahneinschnitt liegenden Tunnels.

Gefährt derselben Linie vorüberkommt. Aber für die Millionen, die es hier zu befördern gilt, ist das Straßenpflaster überhaupt nicht breit genug, in die Luft und unter die Erde mußte der Londoner Verkehr schon zu einer Zeit steigen, wo man in andern Städten an solche Hilfsmittel noch nicht dachte. Es gibt Stellen genug in London, wo der Strom der Passanten auf der Untergrundbahn, dem Straßenpflaster und der Hochbahn, in drei Etagen gleichsam, übereinander fließt, aber selbst in dieser Riesenmetropole sind Kreuzungspunkte, wie unser Bild sie in dem Berührungspunkt der Viktoriastraße mit der Rampe der Blackfriarsbrücke zeigt, selten. In 6 m Höhe über dem Straßenpflaster donnern die Züge der London-Chatam- und Dover-Eisenbahn dahin, die eben den Bahnhof St. Paul verlassen haben oder ihm zustreben. Auf dem Pflaster selbst das rege Leben der Wagen, Equipagen und Omnibusse, der Reiter und Radler, Fußgänger und Handkarren, unter der Erde jedoch, in Tiefen bis zu 20 m, ein ebenso bewegtes Bild. Die Wasserleitungen, Gasröhren und elektrischen Kabel nehmen die erste Schicht unter dem Straßenpflaster ein und berühren fast die obere Tunnelwölbung der „Metropolitan Underground", deren Schienen mit Ausnahme der Stellen, wo sie besondere Hindernisse treffen und deshalb tiefer zu legen waren, etwa 6 m unter dem Straßenniveau laufen. Erst unter der wohlvermauerten Sohle dieses Tunnels treffen wir die großen Kanalisationsleitungen an, welche die Abwässer von ganz London sammeln und der Themse zuführen. Dann endlich, nicht so dicht gedrängt wie unser Durchschnitt es der Platzersparnis halber zeigt, sondern mehr als 10 m unter dem ersten Tunnel liegt ein zweiter unterirdischer Verkehrsweg, der Tunnel der „City- und Waterloo-Eisenbahn". Es ist also kein Phantasie-



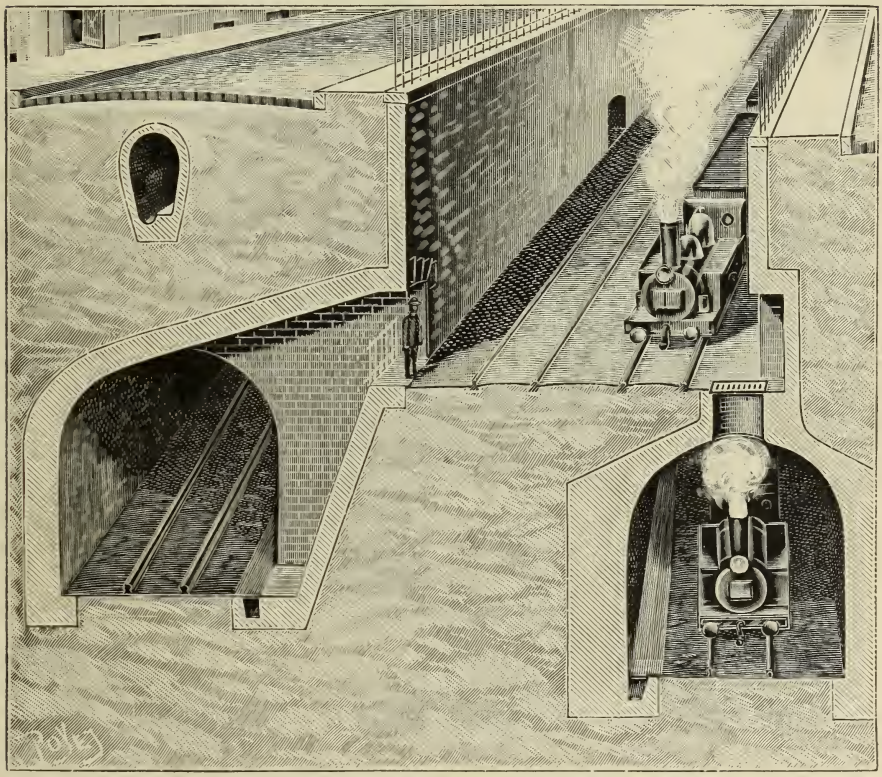
Tunnel teilweise unter dem Einschnitt gelegen.



Ganz unter dem Einschnitt gelegener Tunnel.

bild, sondern ein wirkliches Produkt der aufs höchste gesteigerten weltstädtischen Verkehrstechnik, das unsere merkwürdige Abbildung zeigt.

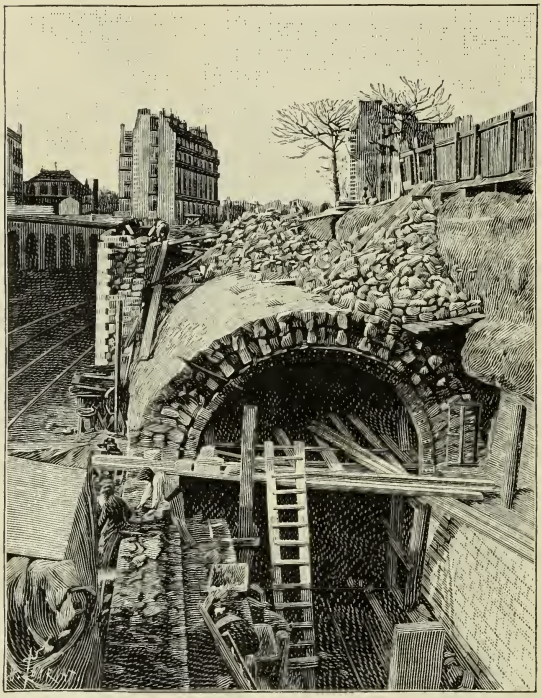
Eine ungewöhnliche Fülle interessanter technischer Arbeiten werden jetzt für die Zwecke der Verkehrsbewältigung in Paris ausgeführt, welches bisher in großartigen Anstalten des städtischen Verkehrs gegen London, New York und Berlin weit zurückstand. Dieser Mangel soll nun auf das schnellste nachgeholt werden, und zwar wurde ein großer Teil der zu bauenden neuen Verkehrswege bereits zur Inbetriebsetzung im gegen-



Die Unterführung der Pariser Marsfeldlinie unter die Gürtelbahn.

wärtigen Jahre bestimmt, in welchem wegen der Weltausstellung ja ein besonders starker Besucherstrom sich nach der schönen Seinestadt lenkte. Die Riesenaufgabe, die der Munizipalrat von Paris zu lösen beschlossen hat, besteht in der Anlage eines ganzen Netzes unterirdischer Bahnen, welche Paris in den Richtungen des lebhaftesten Verkehrs durchziehen und an ihren Kreuzungen miteinander verbunden werden sollen. Zunächst ist von diesem Projekt, welches Unsummen verschlingen wird, nur eine große Hauptlinie mit einigen Abzweigungen, diese aber auch mit aller Energie in Angriff genommen worden, weil sie von den Verkehrsbedürfnissen gebieterisch gefordert wird. Sie zieht sich vom Osten der

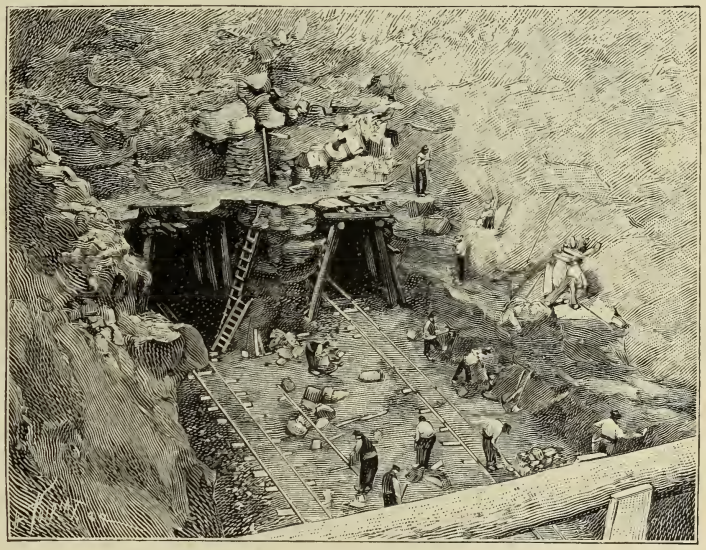
Weltstadt nach dem Westen, hat ihre Endpunkte in der Porte de Vincennes und der Porte de Maillot und wird in der kürzesten Zeit das Vincenner Wäldchen mit dem berühmten Bois de Boulogne verbinden. Von zwei kurzen Abzweigungen, welche die Strecke in der Nähe des westlichen Endpunktes besitzt, geht die eine direkt zu dem letztgenannten Park, die andre im Interesse der Ausstellung zum Trocaderoplatz. Die Gesamtstrecke dieser drei Linien beträgt rund 14 km, und die Baukosten sind auf 37 Millionen Franken berechnet, wobei jedes Kilometer $3\frac{1}{2}$mal so hoch zu stehen kommt, wie bei der Schwebebahn in Barmen-Elberfeld. Dafür haben allerdings die Pariser dann auch den ästhetischen Genuß, ihre Straßen nicht mit Viadukten und Eisenkonstruktionen verunziert zu sehen und Paris nach wie vor als die schönste Stadt der Welt betrachten zu können. Wie die ganze Linie, so liegen auch ihre 20 Haltestellen unter der Erde, und einige von ihnen gehören zu den größten Meisterwerken, welche die Eisenbahntechnik bisher geschaffen hat.



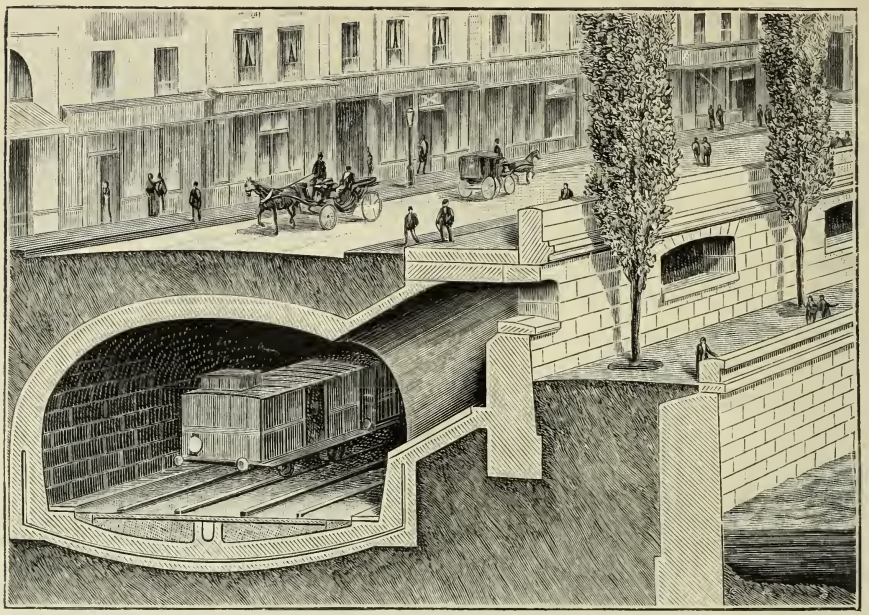
Tunnelbau neben dem Gürtelbahneinschnitt.

Vor allem gilts da von dem großen Bahnhofskomplex auf oder vielmehr unter dem Place de l'Etoile in der Nähe der Porte Maillot, wo die Hauptlinie mit den beiden erwähnten Abzweigungen in Verbindung gesetzt wird. Der Place de l'Etoile ist ein großer kreisrunder Platz in der vornehmsten Gegend von Paris, der fast 300 m im Durchmesser hält und von welchem radial zwölf der schönsten Straßen, darunter die Avenue des Champs Elysées und die Avenue de la grande Armée ausgehen. Dieser Platz wird unter dem Pflaster von der mehrfach erwähnten Hauptlinie der Métropolitaneisenbahn gekreuzt und zwar schwenkt dieselbe, von den Elyseeischen Feldern kommend, in einem starken Bogen nach Norden ein und kehrt, fast einen Halbkreis um die Nordhälfte des Platzes schlagend, in der Avenue de la grande Armée in ihre ursprüngliche Richtung zurück. Eben in diesem Bogen liegt, wie der Situationsplan der ganzen An-

lage auf unsrer Abbildung (S. 87) erkennen läßt, der Bahnhof. Derselbe besteht, wie alle Haltestellen der Métropolitan, aus einer ovalen, 12 m breiten und 80 m langen flachgewölbten Erweiterung des zweigleisigen Tunnels, den die Untergrundbahn auf der freien Strecke bildet. Diese Haltestelle aber bildet mit der unmittelbar daneben liegenden und genau ebenso ausgestatteten Halle der Linie, die vom Trocaderoplatz kommt, einen gemeinsamen Doppelbahnhof, der das direkte Umsteigen von der einen auf die andre Linie erfordert. Da die Route Trocadero—Place de l'Etoile hier ihren Endpunkt besitzt, so ist eine, auch in den Endpunkten der Hauptlinie wiederkehrende schleifenförmige Anlage des Tunnels gewählt worden, wodurch erreicht wird, daß die Züge den Endbahnhof genau wie eine Zwischenstation durchfahren können, ohne ihre Richtung ändern zu müssen. Die beiden Gleise des normalen Tunnels verzweigen sich nämlich in zwei einzelne Röhren, um schleifen- oder in unserm Falle birnförmig ineinander überzugehen. Der auf dem einen Gleis ankommende Zug gelangt demnach, wenn er die Schleife durchfahren hat, in deren Mitte eben der Endbahnhof liegt, ohne weiteres auf das Gleis für die Rückfahrt. Die Gesamtansicht auf unsrer weiteren Abbildung (S. 88) zeigt deutlich die Anordnung des Doppelbahnhofs, dessen Gleisniveau ungefähr 8 m unter dem Straßenpflaster liegt. Sie zeigt aber außerdem noch eine dritte Linie, welche den Doppelbahnhof fast rechtwinklig kreuzt und abermals 5 bis 6 m tiefer unter der Erdoberfläche liegt. Es ist dies die zweite, vom Bois de Boulogne durch die Avenue Victor Hugo kommende Linie, welche nicht unter dem Place de l'Etoile endet, sondern gleich der Métropolitan jenseits desselben ihre Fortsetzung findet. Ihr Bahnhof liegt in der Avenue de Wagram und schließt sich unmittelbar an die Seitenfront des Doppelbahnhofs an, liegt aber natürlich eine Treppe tiefer. Die Anlage ist jedoch derart, daß



Tunnelwandungen in dem offenen Einschnitt.

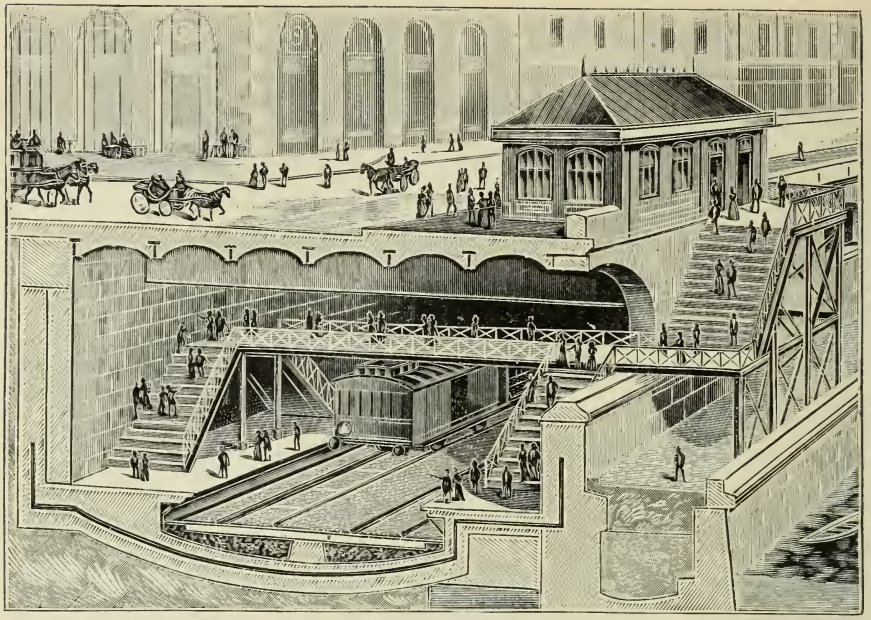


Straßendurchschnitt in der Verlängerung der Paris-Orleansbahn. Im Tunnel gewölbte Strecke.

alle drei Bahnhöfe von derselben Haupttreppe aus erreicht werden. — Die Bahnhöfe der Métropolitan sind zweierlei Art. Das eine System, dasjenige der ovalen Tunnelerweiterung, in 8—10 m Tiefe, wie wir es eben kennen gelernt haben, und dasjenige des Unterpflasterbahnhofs, welches z. B. bei der Station am Place du Palais Royal (Abbildung Seite 89) zur Anwendung gelangt ist. An Stellen, wo in den unteren Bodenschichten große Kanalisationsbauwerke hinderlich, dagegen die oberen Schichten ziemlich frei sind, werden viereckige Gruben, fast die ganze Straßenbreite einnehmend, ausgehoben, und nach der Ausmauerung, Gleis- und Bahnsteigverlegung durch eine Eisenträgerkonstruktion wieder geschlossen, über welcher dann die Pflasterung wiederhergestellt wird. Im allgemeinen verfolgt die Untergrundbahn jedoch ihren Weg ohne Rücksicht auf die im Pariser Boden so zahlreichen Hindernisse, die vielmehr mit dem Aufwand ungeheurer Kosten beseitigt werden, wo es nur irgend möglich ist. Allein die notwendig gewordene Verlegung der großen Kloakenkanäle hat einen Aufwand von 3840000 Franken, diejenige von Wasserleitungsröhren einen solchen von 800000 Franken erfordert. Endlich machte es große Schwierigkeiten, bei der eigentlichen, 8—12 m unter dem Straßenniveau stattfindenden Tiefarbeit die gelockerte Erde zu beseitigen. An vier Stellen wurden zu diesem Zweck unterirdische Abfuhrstollen gebaut, die an der Seine in lange Abfuhrgleise münden und die Erdbeseitigung in Schiffsladungen ermöglichten. Diese Stollen haben allein 400000 Franken gekostet, aber dafür auch sehr viel zur Erleichterung und Beschleunigung der Arbeiten beigetragen.

Ein Punkt von hervorragendem Interesse ist übrigens, was die Bahnhofsanlagen betrifft, die Station am Bastilleplatz, wo die Untergrundbahn gezwungen ist, den St. Martinskanal zu kreuzen, einen mit seinen Fortsetzungen 12 km langen schmalen Wasserarm, der die östliche Stadt durchschneidet und den 30 km langen Bogen der Seine über Boulogne und Neuilly abkürzt. Man hätte wohl, um gänzlich unter der Erde zu bleiben, auch unter dem Flusse hindurchbohren können, aber die Lage des Tunnels wäre dadurch eine ungünstige geworden, da ein späterer nordsüdlicher Arm der Untergrundbahn noch unter dieser Ostwestlinie hindurchgehen soll. Die in den beiden Abbildungen auf Seite 90 und 91 sichtbare Lösung geht dahin, daß die Bahn zwar unter dem Straßenniveau bleibt, jedoch über dem Kanal hinwegführt. Der bis zum Bastilleplatz ziemlich breite Wasserarm ist hier bedeutend verschmälert und überwölbt, wodurch der Platz um 30 m an Länge gewonnen hat. Sowohl die Straße als die Bahn überschreiten den Kanal vermittelst Eisenträgerkonstruktionen, jedoch so, daß die Gleise der Untergrundbahn etwa 4 m unter dem Straßenniveau bleiben. Die Bahnlinie ist um den Platz an der Kanaleinfassung so herumgeführt, daß sie oben offen bleiben kann, das heißt im gemauerten Einschnitt verläuft, ohne den Verkehr zu stören. Der Bahnhof Bastilleplatz liegt demnach unter freiem Himmel. Von unsern Abbildungen zeigt die eine die gesamte Bahnhofsanlage mit den einmündenden Unterpflastertunnels, dem überbrückten Kanal und dem Platze im Hintergrund, die andre gibt den Querdurchschnitt durch den Bahnhof genau in der Längsachse des Kanals und läßt die zur Ueberbrückung verwendeten Eisenkonstruktionen erkennen.

Auch außer der Untergrundbahn bringt die gegenwärtig an allen Ecken und Enden betriebene Modernisierung der Pariser Eisenbahnverhältnisse zahlreiche interessante Ausführungen mit sich. Zu ihnen gehört in erster Linie die unterirdische Gleiskreuzung der Eisenbahnlinie zwischen Auteuil und dem Marsfelde. Diese bisher zweigleisige und an die Gürtelbahn sich anschließende Linie soll jetzt viergleisig ausgebaut werden mit der Bedingung, daß die ein- und auslaufenden Züge sich nirgends im gleichen Niveau kreuzen. Dazu wurde es notwendig, zwei Gleise unter der Gürtelbahn hindurchzuführen, welche selbst an dieser Stelle in einem 7 m tiefen und 8—9 m breiten gemauerten Einschnitt verläuft. Die Kreuzung endlich mußte in so spitzem Winkel erfolgen, daß ein 75 m langes Stück der Gürtelbahn davon in Mitleidenschaft gezogen wird. Der Betrieb auf letzterer Linie, die für den Pariser Verkehr ungeheuer wichtig ist, durfte endlich während der Bauzeit in keiner Weise gestört werden. Die Arbeiten wurden in folgender Weise vollzogen. Die Unterführung geschieht durch zwei eingleisige Tunnels von 5,4 m Breite und 6 m lichter Höhe, deren Sohle am tiefsten Punkte der Unterführung nur 7,5 m unter der Schienenoberkante der Gürtelbahn und 15 m unter dem Straßenniveau liegt. Es geht daraus hervor, daß die Gewölbe der untern Tunnels den Gleisen der Gürtelbahn sehr

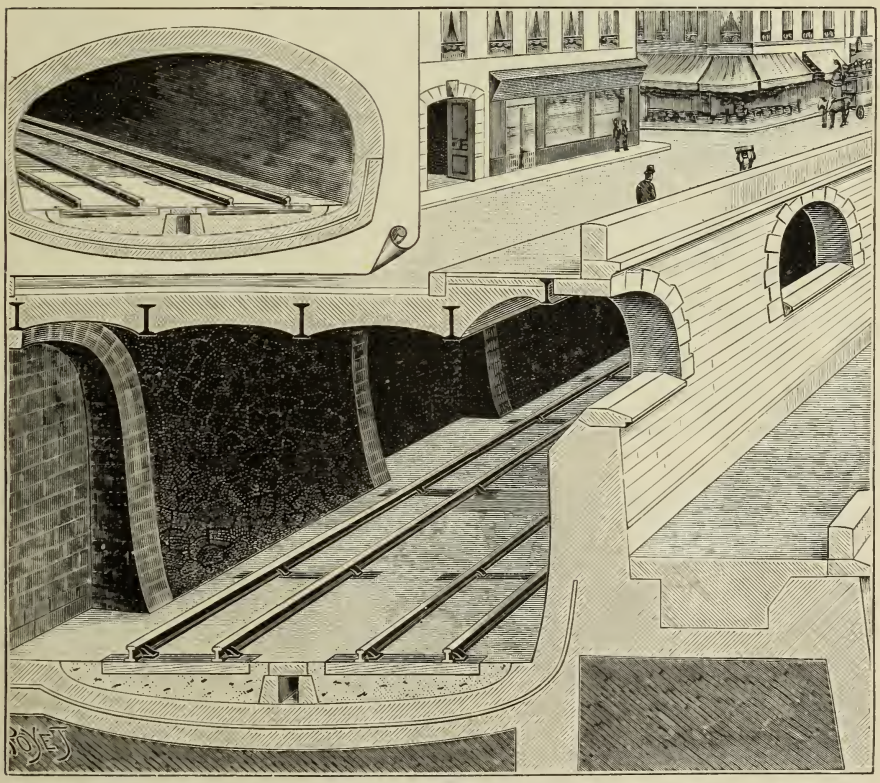


Station St. Michel.

nahe rücken, ein Uebelstand, den man in den Kauf nehmen mußte, um nicht die Tiefenlage der Unterführungen und die Länge der erforderlichen Rampen allzusehr zu vergrößern. Natürlich war es schwer, solche Bauten unmittelbar unter den Schwellen einer Eisenbahn auszuführen, ohne den Betrieb der letzteren zu gefährden. Man hat den ganzen von diesen Umwälzungen betroffenen Streckenabschnitt in 3 m breite Sektionen geteilt und jede einzelne von den letzteren für sich bearbeitet, nachdem zuvor nächtlicherweile, wenn der Gürtelbahnbetrieb einige Stunden ruht, ein gleichlanges Stück ihrer Gleise durch starke Balken „abgefangen", das heißt genügend von beiden Seiten her unterstützt war, um das darunterliegende Erdreich zu entlasten. Alsdann wurde die Wölbung des Tunnels um eben diese Strecke weitergebaut und das folgende 3 m breite Gleisstück in Anspruch genommen. Natürlich waren diese Vorsichtsmaßregeln nur notwendig, wenn ein Tunnel ganz oder teilweise unter den Einschnitt zu liegen kam, wie es die Durchschnittsskizzen auf S. 92 veranschaulichen; weniger Vorsicht erforderte der Fall, der in der folgenden Abbildung (S. 93) links dargestellt ist. In letzterem Bilde ist der links sichtbare Tunnel im Begriff, unter weiterer Senkung seines Schienenniveaus um etwa 2 m sich unter den Einschnitt zu begeben, während der Tunnel rechts denselben schon beinahe unterfahren hat und gleich wieder zu steigen beginnen wird. Dieselbe Abbildung zeigt auch, in welcher Weise der Gürtelbahneinschnitt zur Lüftung der unter ihm hindurchgeleiteten Tunnels benutzt worden ist. Die folgenden beiden Aufnahmen der Bauarbeit (S. 94 u. 95) mögen das Gesagte noch weiter

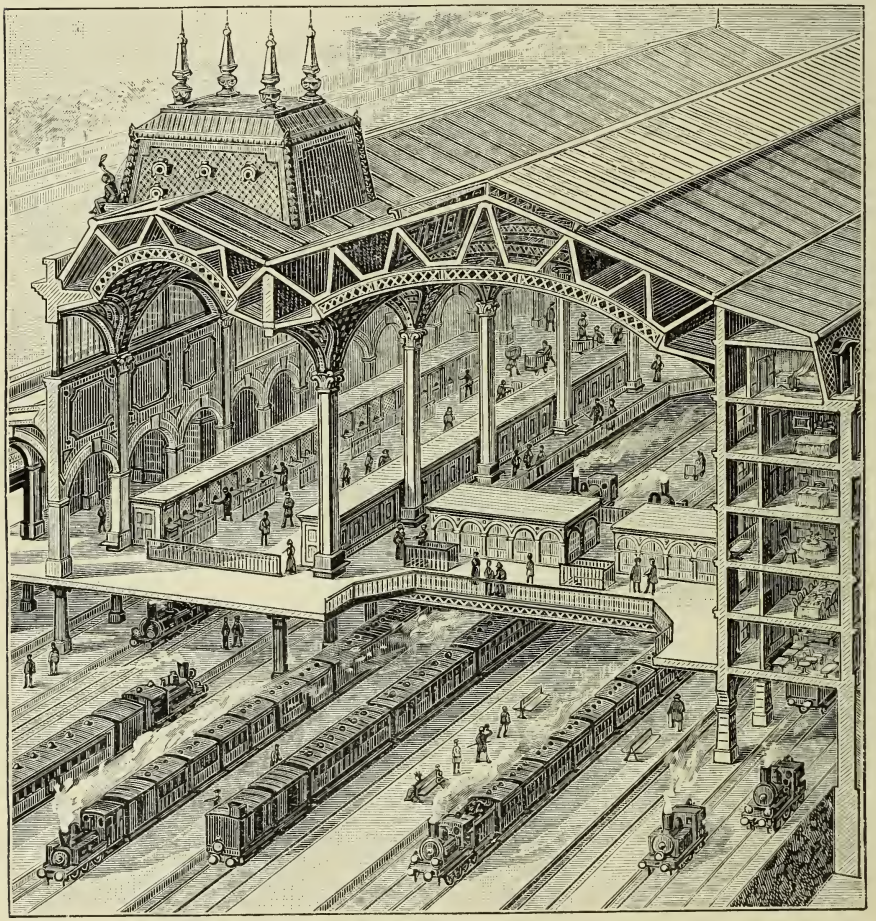
erläutern. Die erste derselben zeigt die Ausführung eines Tunnels, der sich noch nicht unter dem Einschnitt, sondern neben ihm befindet und noch eine ziemlich hohe Lage besitzt, die zweite endlich zeigt die Stelle, wo beide Unterführungstunnels in den gemeinsamen Einschnitt ausmünden, in welchem sie jenseits der Kreuzung ihre Fortsetzung finden.

Um unsre Rundschau über die großstädtischen Verkehrsmittel mit einem besonderen Glanzstück moderner Technik zu beschließen, sei noch der 4 km langen, meist wiederum unterirdischen Eisenbahnlinie gedacht, durch welche neuerdings die Paris-Orleansbahn von ihrem Pariser Endbahnhof an der Austerlitzbrücke bis an den Quai d'Orsay, das heißt bis in den Mittelpunkt der Stadt und die unmittelbare Nachbarschaft des Louvre, der Tuilerien, der Ile de la Cité und andrer Sehenswürdigkeiten der schönen Seinestadt geleitet wird. Die neue Linie zieht sich ununterbrochen am Quai der Seine entlang, der bei dieser Gelegenheit gleichzeitig einer gründlichen Verschönerung und Erneuerung unterzogen wurde. Sie verfolgt nach dem Austritt aus dem bisherigen Kopfbahnhof den breiten Quai de St. Bernard oberirdisch, nachdem sie nur den Walhubertplatz aus Verkehrsrücksichten unter der Erde passiert hat. Etwa



Verlängerung der Paris-Orleansbahn. Gemauerter Straßeneinschnitt mit Decke auf Eisenträgern.

1 km weiter jedoch muß die Eisenbahn auf den nun folgenden engeren Quais sich unter das Straßenpflaster begeben und verfolgt jetzt ihren Weg in einem breiten, ovalen Betonkanal, der seitlich zu einer unteren Quaipromenade Licht- und Luftöffnungen, wie auf dem Bilde ersichtlich, erhalten hat. Nach einer Strecke von 2 km Länge wird die Station St. Michel unmittelbar an der Polizeipräfektur erreicht, bezüglich deren Einrichtung wir auf die Abbildung Seite 98 verweisen können. Der unter dem Pflaster gelegene Bahnhof entspricht mit seinen getrennten Außenbahnsteigen und in seiner ganzen Anlage genau den Haltestellen der Métropolitaneisenbahn. Im Bahnhof wie auf der Strecke ist der Tunnel unten durch ein umgekehrtes Gewölbe abgeschlossen, welches dazu dient, dem Druck des Grundwassers — die Schienen liegen in Mittelhöhe des Seinestroms — zu widerstehen. Die Strecken unmittelbar vor und nach der Station St. Michel konnten wegen ihres ungemein beschränkten



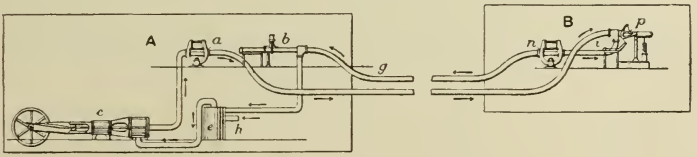
Neue Endstation der Orleansbahn am Quai d'Orsay.

Raumes nicht einmal die ovale Tunnelgestalt aufnehmen. Hier ist ein Einschnitt mit senkrechten Wänden aufgeführt, der ebenfalls durch seitliche Bogenöffnungen Licht und Luft von der Wasserseite erhält, und dessen Decke eine Eisenkonstruktion mit Zementausfüllung bildet. Unter diesen Umständen tritt die Bahn, deren zwei Gleise sich beim Einlauf in den neuen Personenbahnhof auf 15 verzweigen, 5 m unter dem Straßenniveau in den Bahnhof ein. Der Zugang zu den Bahnsteigen erfolgt von der großen Haupthalle aus auf Treppen. Der Bahnhof hat bei 200 m Länge 75 m Breite und eine solche Höhe, daß das an die riesige Halle stoßende Gebäude 7 Geschosse zählt. Diese nach Süden gekehrte Fassade des Bahnhofs wird demselben das Aussehen eines großen Verwaltungsgebäudes oder Palais geben, ohne doch bei der Senkung aller Gleise unter das Straßenniveau den eigentlichen Zweck zu verraten. Unsre letzte Abbildung läßt uns die gesamte Inneneinrichtung dieses originellen Bahnhofs genau erkennen, mit der einzigen Abweichung von der Wahrheit, daß die Gleise als von Dampflokomotiven befahren dargestellt sind. In Wirklichkeit ist auf der ganzen Strecke innerhalb der Stadt der elektrische Betrieb eingerichtet.

Die pneumatische Post in New York.

In allen Großstädten ist jetzt die pneumatische Briefbeförderung eingeführt, bei welcher der Apparat das Anziehen und Abstoßen des in einer Röhrenleitung gleitenden Cylinders bewirkt. Derselbe ist von für die Sendungen entsprechender Größe, wie auch die Röhren ihm genau angepaßt sind.

Die Idee, den Luftdruck ähnlichen Zwecken dienstbar zu machen, wurde schon von Papin im Jahre 1667 der königlichen Gesellschaft in

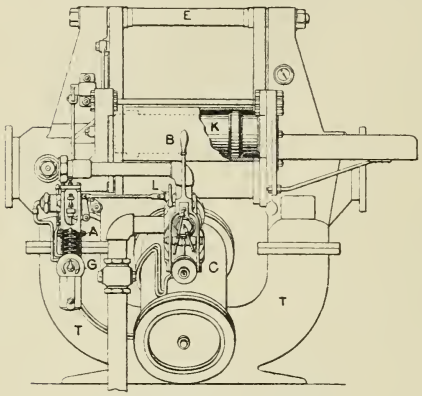


Anordnung der Leitungsröhren.

London unterbreitet, van Estin griff sie zu Ende des vorigen Jahrhunderts wieder auf und 1810 schlug Medhurst sogar die Personenbeförderung mittels pneumatischer Röhren vor. Im Jahre 1867 errichtete Beach eine auf dem nämlichen Prinzipe beruhende Briefpostlinie in New York und 1893 wurde endlich in Philadelphia durch eine Gesellschaft ein derartiges Poströhrennetz in großem Maßstabe eingerichtet, das von den bei uns auf dem Kontinent bestehenden Systemen abweicht, aber bald durch dessen Vorzüglichkeit als Vorbild für alle derartigen

Anstalten gelten wird und von solchem Erfolg war, daß nach gleichem Muster im Jahre 1897 in New York ein „General Post Office“ mit vielen Bureaus eröffnet wurde.

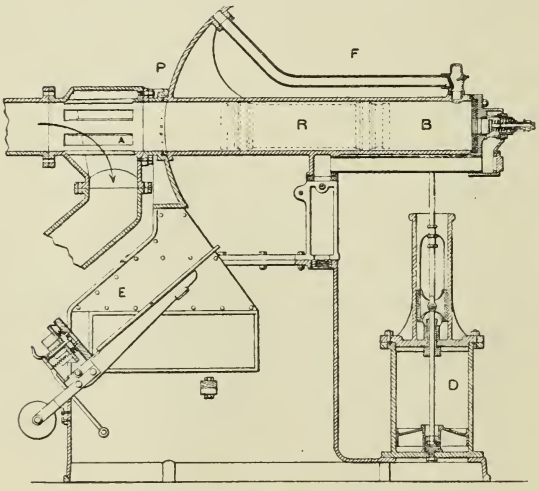
Dieses System beruht auf dem Legen eines Röhrenbündels vom Generalpostamt nach dem Südende dieser Riesenstadt, zur Bank, von wo aus sich das Bündel teilt und in kleineren Armen gegen Osten, in die drei großen bis zum Nordende, und in eine Nebenlinie, die Brooklynbrücke übersetzend, nach der gleichnamigen Vorstadt abzweigt. Zwei von diesen Linien, nämlich jene zur Bank und die Nordlinie sind vollendet.



Einrichtung des Absenders.

Die Röhren haben 203 mm Durchmesser, jede Linie besitzt zwei Leitungen — eine zur Hin-, die andre zur Herbeförderung — Seite an Seite gelegt, in einer Tiefe von 0,94 bis 2,24 m, welche sich an den Enden, wie unsre erste Abbildung zeigt, vereinigen. Die Beförderungscylinder durchgleiten in Richtung der Pfeile die Strecke von 48 km in einer Stunde in den Zirkulationskanälen, in welchen sie abgesendet werden oder ankommen.

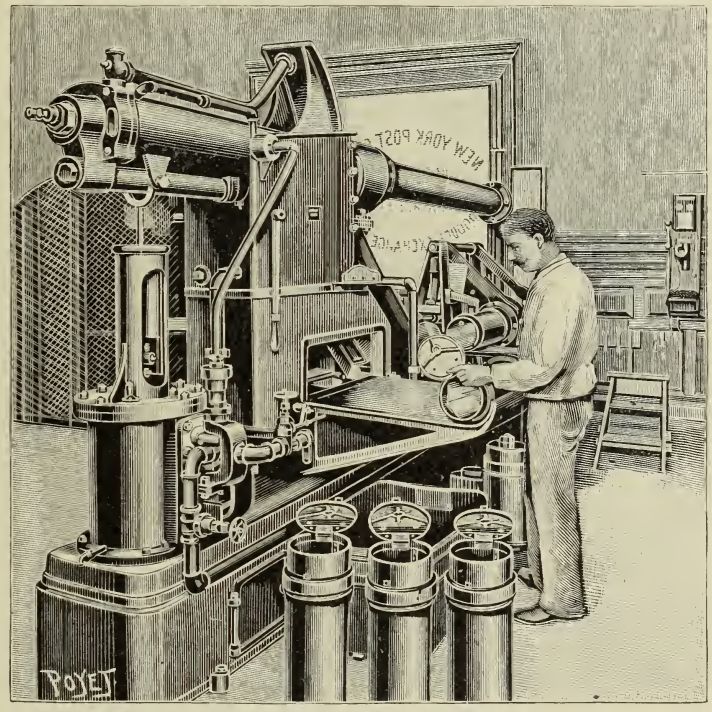
Der Apparat c, welcher die Luft komprimiert, gibt sie nach a unter einem Drucke von 42 kg auf 1 qdcm der Rohre zur Absendung des Cylinders ab. Diese rasende Schnelligkeit, mit der die Luft den Cylinder befördert, wird durch einen Gegendruck von der Ankunftsstation B auf 20 kg herabgemindert, und es kehrt dann der Luftstrom in der durch die Pfeile angedeuteten, entgegengesetzten Richtung in einem Reservoir des Komprimators nach A zurück.



Einrichtung des Empfängers.

Der Beförderungscylinder besteht aus schwarzem Stahlblech, hat 0,8 mm Mantelstärke und besitzt zwei luftdicht schließende Ringe, so daß ein seitliches Entweichen der Luft — zwischen Cylinder und Röhre — nicht statt-

finden kann. Die Vorderseite ist mit einem Filzpolster nebst Kupferspirale versehen, um bei der Ankunft den Anprall abzuschwächen, die Länge beträgt 61 cm, welche dem Cylinder eine sehr große Sicherheit bietet, zum Oeffnen ist am andern Cylinderende ein Scharnierdeckel angebracht. Ist dieser Verschluß nicht in der Normal- und der Uebergeber in der Erwartungsstellung, so bildet er keinen ergänzenden Teil der Röhrenleitung, sein Rohrstück ist nach vorwärts gezogen und die Luft strömt dann durch die U-förmig gebogene Röhre TT, die zugleich als Fuß des Apparates dient, dessen Einrichtung unsre zweite Abbildung veranschaulicht.

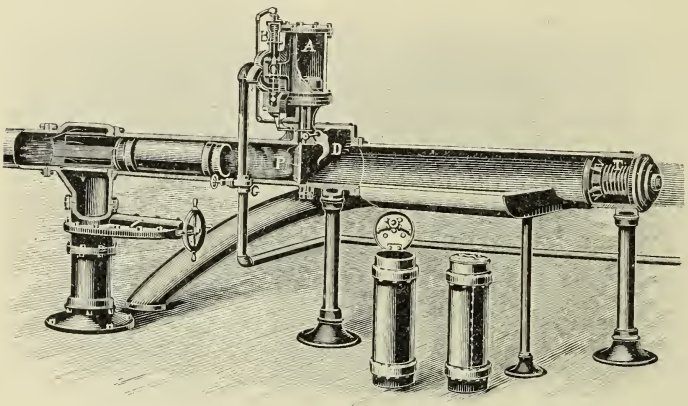


Die Empfangnahme des Cylinders.

Will man einen Beförderungscylinder in das Rohrstück K gleiten lassen und dieses zur Absendung in eine Linie mit der Hauptröhre stellen, so neigt man durch den Hebel B das Ventil des pneumatischen Cylinders C. Die bei diesem Absenden beanspruchte Zeitdauer wird durch den Regulator A geregelt und beträgt 12,5 Sekunden. Letzterer versieht auch den Hebel B und andre Teile des Apparates mit der nötigen Oelmenge, damit die festgesetzte Zeit nicht überschritten wird.

Betrachten wir nun den in unsrem dritten Bilde dargestellten Empfänger. Es ist da keineswegs gleichgültig, ob man im Haupt- oder in einem der Linienbureaus sich befindet. Im letzteren kommt der Beförderungscylinder mit einer Geschwindigkeit in einem Teile des Rohres R

an, das zweimal so lang wie er selbst ist und um seine Achse gedreht werden kann. Der angekommene Cylinder drückt die vor ihm befindliche Luft zusammen, wodurch der Anprall abgeschwächt wird. Ist der Beförderungscylinder im Röhrenstück R angelangt, so zirkuliert die stets durch die ganze Rohrleitung streichende Luft in der Richtung des Pfeiles bei A durch die Röhre zum Uebergeber und vollendet so ihren Kreislauf. Die von dem Cylinder zusammengepreßte Luft setzt auch das Hebelwerk D in Bewegung, welches das Rohrstück R derart dreht, daß der angekommene Cylinder in die Abteilung E gleitet — was alles in 3 bis 4 Sekunden vor sich geht — worauf in dieser Stellung der beförderte Cylinder herausgenommen werden kann. Die Abbildung auf S. 103 zeigt den erwähnten Vorgang in einem Linienbureau; im Vordergrunde sind drei bereits entleerte Cylinder ersichtlich.



Der Empfänger im Zentralbureau.

Der in unsrer letzten Abbildung dargestellte Empfänger im Zentralbureau unterscheidet sich wesentlich von dem vorigen: der angekommene Cylinder gelangt in das Röhrenteil, das ein vertikales Ventil P besitzt. Die vor ihm befindliche Luft wird durch eine vertikale Röhre in den übrigen Kreislauf geleitet, ein andrer Teil derselben aber bringt den Kolben B in Bewegung, der wieder den großen Kolben A über dem Ventile P in Thätigkeit setzt. Der Kolben öffnet letzteres, wodurch der angekommene Cylinder an das Endstück der Röhre zum Puffer T gelangt, der Drücker schließt nun wieder das Ventil P und der Cylinder kann jetzt aus der Röhre vor T herausgenommen werden.

Kryptogramm.

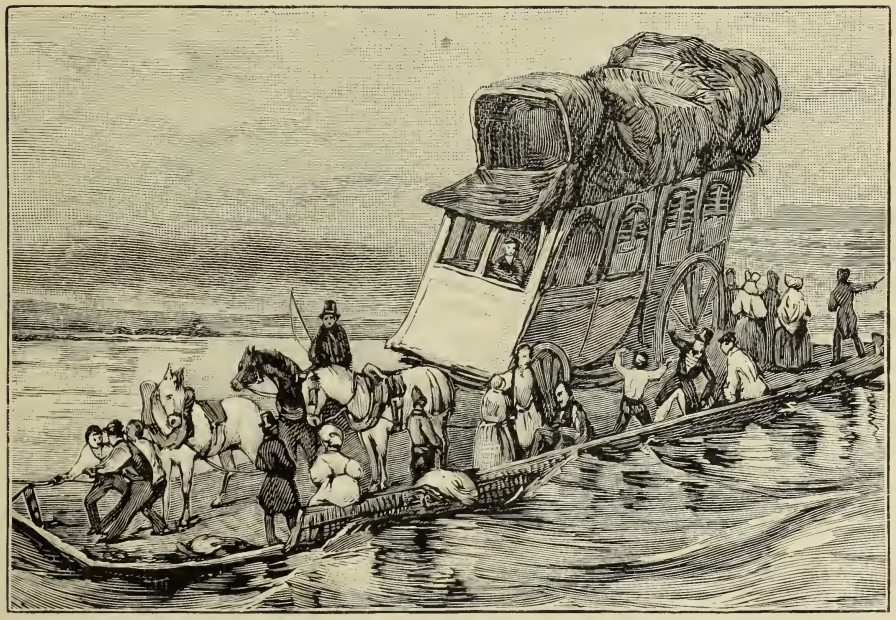
Jedem der folgenden, mit der Geschichte der Physik eng verknüpften Namen von Männern:

Spencer, Bradley, Montgolfier, Dufay, Reaumur, Celsius, Herschel, Ohm, Lambert, Franklin, Jacobi, Scheibler, Newton, Watt, Galilei, Siemens, Fraunhofer

ist ein Buchstabe zu entnehmen und damit der Titel und Name eines hervorragenden Entdeckers und Gelehrten der Neuzeit zu bilden.

Fährboote einst und heute.

Als es keine Eisenbahnen gab und der Brückenbau noch in seinen Anfängen stand, spielten die Fähren als einzige Möglichkeit, die zahlreichen Flüsse eines Landes zu überschreiten, unzweifelhaft eine größere Rolle als heute. Die ohnehin langsame Beförderung auf den Landstraßen und in den Postkutschen des Mittelalters bis in den Anfang des 19. Jahrhunderts war von der Gangbarkeit der Fähren in so hohem Grade abhängig, daß die Ankunft der fahrenden und reitenden Post in den großen Städten sich um Tage, ja um Wochen verspäten konnte, wenn die Flüsse und Ströme geschwollen waren, und der Fährmann sich weigerte, Roß und Wagen ans andre Ufer zu bringen. Wenn man aber andrerseits die ungeheure Zunahme des Verkehrs in den letzten Jahrhunderten bedenkt und sich erinnert, daß es auch jetzt noch viele Fälle gibt, in denen der Bau von Brücken ausgeschlossen und der Verkehr nach

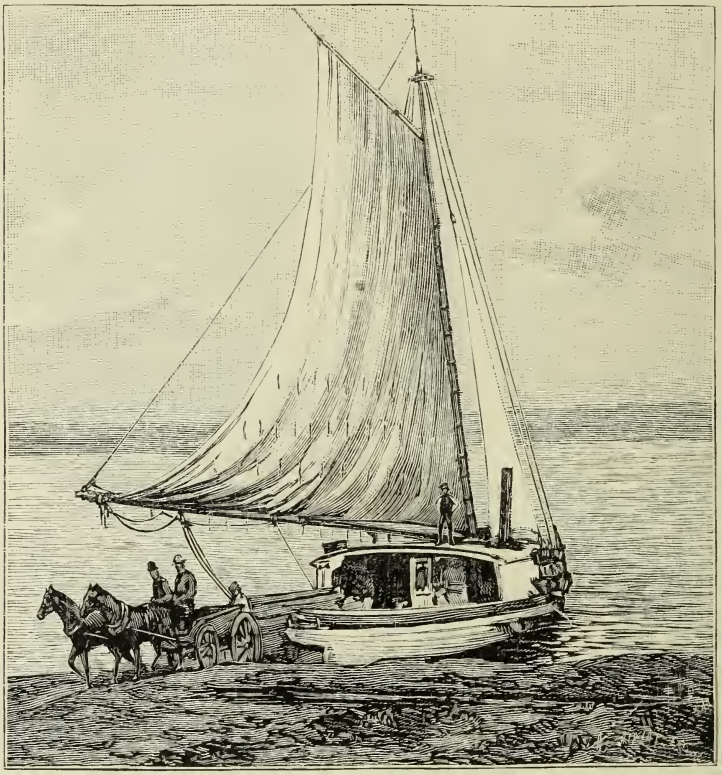


Fähre aus dem Jahre 1834.

wie vor auf Fähren angewiesen ist, so wird es nicht wundernehmen, wenn wir sagen, daß auch jetzt noch der Betrieb von Fähren für viele Orte und Gegenden von ungeheurer Wichtigkeit ist und sogar heute, bei den weit schwereren Folgen einer Verkehrsunterbrechung, mit viel größerer Sorgfalt und Sicherheit als früher geschehen muß.

Technisch betrachtet war der Betrieb der Fähren bis zum Anfang des 19. Jahrhunderts so einfach wie nur denkbar. In den meisten

Fällen das Ruder, vereinzelt das Segel waren die Antriebsmittel der, wie unsre Abbildungen zeigen, zuweilen recht großen und schweren Fahrzeuge. In der ersten derselben sehen wir bereits ein Mittel in Anwendung, das heute bei Hunderten von Stromfähren benutzt wird. Ein Hanfseil oder eine Kette reicht, auf dem Grunde des Flusses liegend, von Ufer zu Ufer, läuft auf der Fähre über einige Rollen, und durch den Zug der Hand an diesem Seile bewegt sich das Fährboot. Nach der Erfindung des Dampfschiffes und der Schiffsschraube wurden in zahlreichen Fällen,

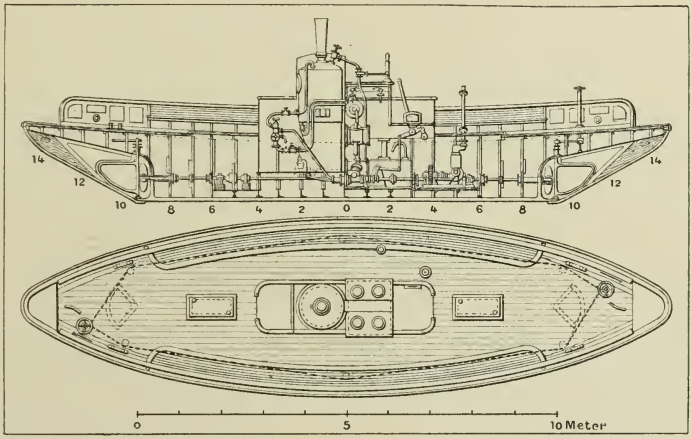


Aeltere Segelfähre.

besonders wo der regelmäßige Verkehr großer Häfen verschiedene, sich kreuzende Bahnen einschlägt, Dampffähren in Betrieb gesetzt, deren Zahl und Größe sich nach der Bedeutung des Verkehrs richtet, dem sie dienen sollen. So sind im Hafen von Bergen in Norwegen für den Personenverkehr kleine schnelle Boote in Benutzung, die neuerdings sogar durch Elektricität bewegt werden.

Im Hafen von Glasgow am Clydestrom sind große Dampffähren für den Wagenverkehr, kleinere von 15 m Länge für den Personenverkehr im Gebrauch, welche jährlich einen Verkehr von mindestens 9 Millionen Menschen vermitteln.

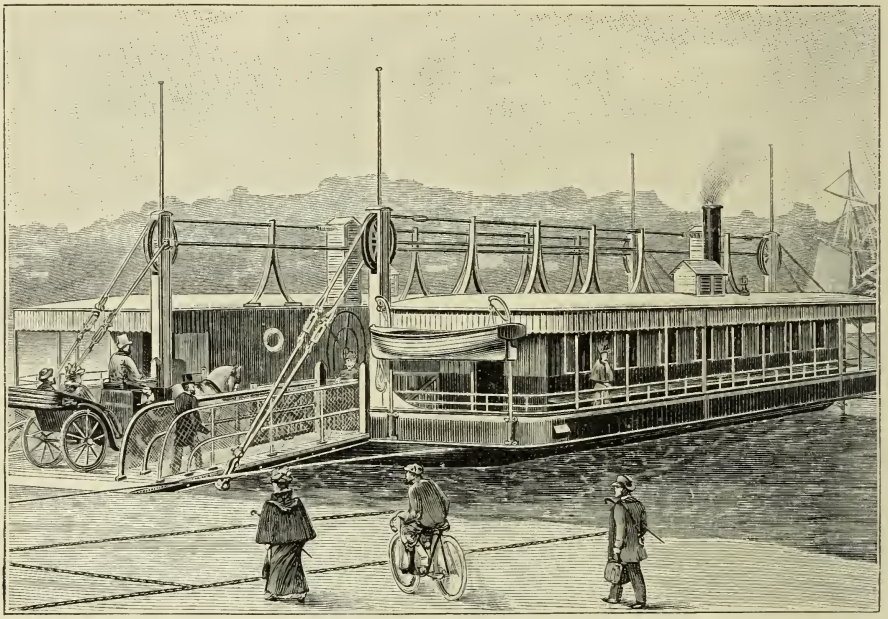
Um keine Zeit mit dem Umwenden zu verlieren, besitzen dieselben an jedem Ende ein Steuer und eine Schraube und außerdem vorne und hinten einen starken eisernen Bug zum Zertrümmern des Eises. Auf dem englischen Merseystrom, zwischen Liverpool und Birkenhead, wo ebenfalls ein jährlicher Personenverkehr von 10 Millionen zu bewältigen ist, sind die älteren, 40 m langen Fährboote neuerdings durch einige von 46 m Länge und fast 10 m Breite ergänzt, denen durch große Schrauben von 8 Fuß Durchmesser eine mittlere Geschwindigkeit von 13 Knoten erteilt wird. Daß übrigens die Schiffsschraube das weit ältere System der Seilfähre nicht ausgerottet hat, beweist das kolossale in unsrer Abbildung Seite 108 dargestellte Dampftrajekt im Hafenbezirk von Southampton, welches seinen Antrieb durch zwei Drahtseile erhält, die auf beiden Seiten durch das Schiff gehen und wie bei den Kettendampfern über eine große von Dampf gedrehte Trommel laufen.



Personenfähre im Hafen von Glasgow.

Eine Oertlichkeit, die den Betrieb von großen Fähren bis zur höchsten Entwickelung begünstigen mußte, ist der ungeheure Hafenbezirk von New York, diese wundervolle Bai, die nicht allein von New York selbst, sondern auch von seinen Schwesterstädten Hoboken, Brooklyn und zahlreichen kleineren Villenvororten und Landstädtchen umkränzt wird. Hier, wo ein täglicher Verkehr von Millionen hin und her wogt, während an Brücken für die unteren Stadtteile von New York bisher nur eine einzige, die berühmte Röblingsche Hängebrücke über den East River, vorhanden war, haben die Dampffähren einen ungeheuren Verkehr zu bewältigen und sind dementsprechend eingerichtet. Ihre Länge wetteifert mit derjenigen großer Seedampfer bei weit größerer Breite. Ihre Konstruktion ist fast ganz aus Holz und baut sich drei bis vier Stockwerke hoch über dem Wasser auf. Sie enthalten unten eine große Durchgangshalle für Pferde und Wagen, oben mehrere kolossale Salons und vermögen bisweilen bis zu 1000 Menschen zu fassen. Mit ihrem blendendweißen Anstrich und den gewaltigen halbrunden Radkasten an beiden Flanken

gleiten sie wie riesige Schwäne pfeilschnell über das Wasser hin und verleihen, da man fast stets mehrere von ihnen gleichzeitig sieht, dem Hafen von New York einen eigentümlichen lebensvollen Anstrich. Ihr Antrieb erfolgt durch mächtige Schaufelräder, die durch eine Balanciermaschine von altertümlichem Aussehen, aber für diesen Zweck außerordentlich praktischer Konstruktion in Bewegung gesetzt werden. Der blitzblank polierte oder grellfarbig angestrichene Balancier dieser Dampfmaschinen befindet sich noch über den höchsten Schiffsräumen, 15—20 m über dem Wasser, und vermehrt durch seine gewaltige, gravitätisch hin und her wiegende Masse den fremdartigen Eindruck dieser Fahrzeuge. Ihre Geschwindigkeit ist übrigens so groß, daß die Führer dieser präch-

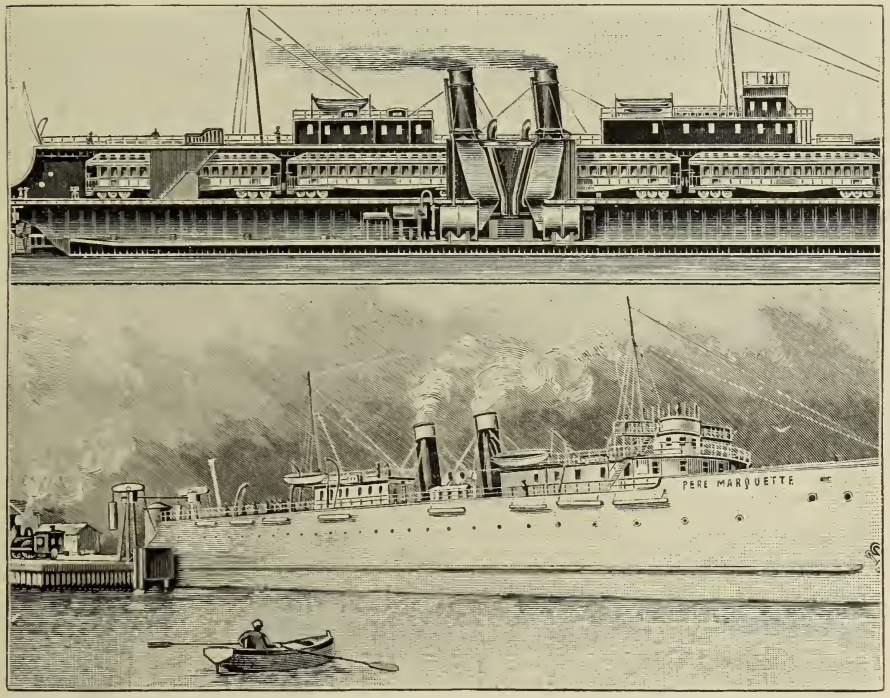


Große Drahtseilfähre bei Southampton mit Dampfbetrieb.

tigen Fähren oder „Ferryboote" nicht selten zum Vergnügen ihrer Passagiere eine kleine Wettfahrt mit einem der zahlreichen aus- und einlaufenden Schnelldampfer des Ozeanverkehrs unternehmen und dabei ganz gut bestehen.

Wir haben zum Schluß noch einer besonderen Klasse von Dampffähren zu gedenken, die erst in der neueren Zeit durch den Eisenbahnverkehr großgezogen sind, und deren Aufgabe es ist, ganze Eisenbahnzüge zu transportieren. Die Notwendigkeit dazu tritt ziemlich häufig ein, wenn eine Eisenbahnlinie durch einen breiten Strom, einen See oder Meeresarm unterbrochen wird, über den man wegen seiner Breite oder wegen des Schiffsverkehrs keine Brücke schlagen kann. Auf diese Weise ist das Eisenbahnnetz der Insel Rügen mit dem Festlande, das-

jenige der dänischen Inseln unter sich und mit dem jütischen verknüpft. In England und den Vereinigten Staaten werden die Züge vieler wichtiger Eisenbahnlinien durch kolossale Fährboote über Ströme und Meeresarme befördert. Rußland beschafft eben jetzt mehrere Dampffähren von großen Dimensionen, mit deren Hilfe die Sibirische Eisenbahn den gewaltigen Baikalsee überschreiten soll, und die Flotte der dänischen Eisenbahnfähren ist neuerdings um einige riesige Schiffe vermehrt worden, welche auf mehreren Gleisen nebeneinander große Züge befördern können. Am weitesten ausgebildet ist aber das System der



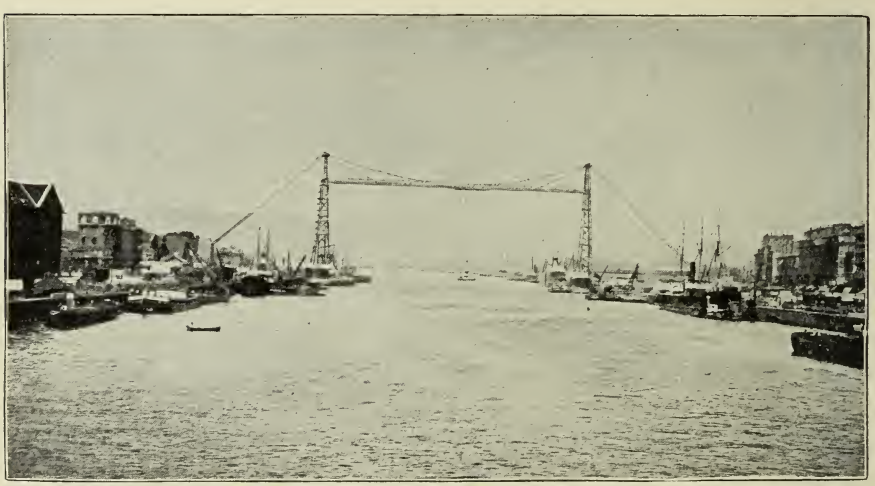
Amerikanische Riesenfähre für die Beförderung von Eisenbahnzügen.

Eisenbahnfähren in den Vereinigten Staaten. Fast alle großen Ströme werden hie und da von diesen gewaltigen, ganze Züge auf ihrem Rücken tragenden Schiffen überschritten, und besonders das Gebiet der großen Seen mit seinen zahlreichen breiten Wasserarmen ist in dieser Hinsicht ausgezeichnet. Der breite, langsam fließende Detroit zwischen dem Huron- und Eriesee wird von mehreren Eisenbahnfähren überschritten, die Zentralpacificeisenbahn besitzt Eisenbahnfähren, die 48 Güterwagen oder 24 große Personenwagen aufnehmen können. Die Toledo and Michigan-Linie besitzt auf dem Michigansee Eisenbahnfähren, die eine Strecke von 109 km zurücklegen und sich im Winter durch eine Eisdecke von 40 cm arbeiten. Ebenfalls auf dem Michigan-

see verrichtet der neue, in unsrer letzten Abbildung wiedergegebene Fährdampfer Père Marquette seinen Dienst. Aeußerlich einem kolossalen Ozeandampfer ähnlich, enthält das Schiff bei 107 m Länge und 17 m Breite 4 Gleise, auf denen 16 große amerikanische Durchgangswagen oder doppelt so viel Güterwagen Platz finden. Dieselben stehen jedoch nicht wie bei den übrigen Eisenbahnfähren oben auf Deck, sondern im Schiffsraume und vollständig überdacht, wodurch die Betriebssicherheit bei schwerem Seegang bedeutend gewinnt. Das Schiff befördert die Züge auf der 96 km langen Strecke zwischen Ludington und Manitoba.

Die schwebende Fähre zu Rouen.

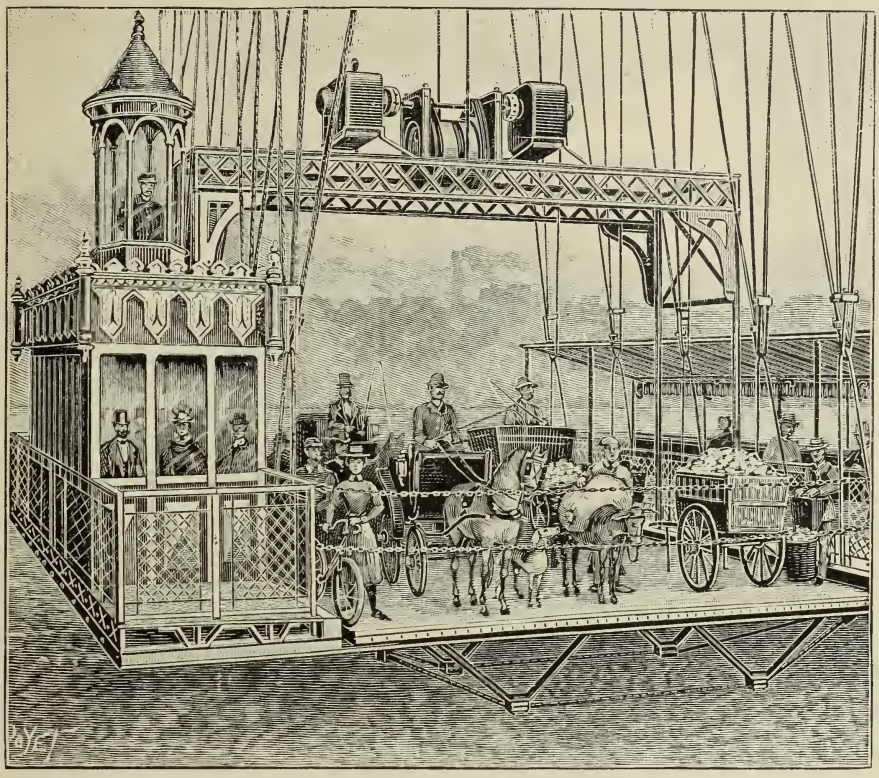
Um durch den Verkehr zwischen beiden Ufern eines stark von der Schiffahrt benutzten Stromes die letztere nicht zu beeinträchtigen, sind im Laufe der Zeit die verschiedensten Mittel in Anwendung gebracht worden. Dreh- und Klappbrücken, feste Brücken mit ausnahmsweise hohen Spannungen, Hebebrücken, Tunnel, Fähren u. s. w. sind für diesen Fall ausprobiert, aber ein so merkwürdiges Mittel, dieser Schwierigkeit zu begegnen, wie die schwebende Fähre über die Seine



Gesamtansicht der schwebenden Fähre zu Rouen.

bei Rouen es darstellt, ist bisher doch wohl nur in diesem Falle angewandt worden.

An beiden Ufern der Seine, die bei Rouen 150 m breit ist, sind zwei Gittertürme von 66,5 m Höhe errichtet, zwischen denen, durch Drahtseile getragen, eine leichte Gleisbahn von vier Schienen hängt, die unter sich eine lichte Durchfahrtshöhe von 51 m frei lassen. Zwei Kabelstränge verankern die Türme nach rückwärts, um den Zug des Drahtseilbogens und des daranhängenden Transportmittels aufzuheben.



Die schwebende Fähre zu Rouen.

Dasselbe besteht, wie die obige Abbildung erkennen läßt, aus einer Plattform von 11 m Breite und 13 m Länge, welche zum Teil überdacht ist und sogar einen kleinen Wartepavillon für die Reisenden erster Klasse enthält. Das Gewicht dieser Fähre beträgt 20 Tonnen, ebensoviel wiegen die 30 Drahtseile, welche sie tragen, nebst den zur Bewegung der Fähre nötigen Rollen u. s. w. Da die Plattform mit 65 Tonnen belastet werden kann, so hängt in diesem Falle ein Gesamtgewicht von 105 Tonnen an der oberen Laufbrücke. Der Fahrpreis beträgt 5—10 Cents. für Fußgänger, 25—40 Cents. für Fuhrwerke.

Gegensatzrätsel.

Zu jedem der 24 folgenden Wörter:

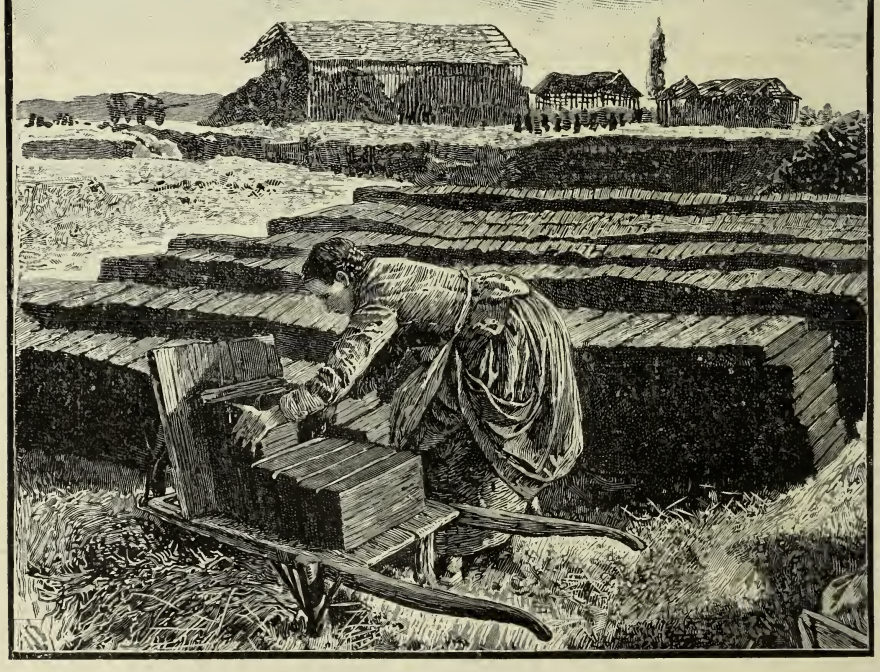
Krieg, eckig, außen, Beginn, hier, Armut, Gewißheit, Militär, nieder, lachen, nie, kurz, Frühling, langsam, Haß, Frau, Kälte, heiter, schweigen, Ehre, Heide, Hölle, hungern, Tadel

ist ein Wort zu suchen, welches das jeweilige Gegenteil der obigen Wörter angibt, z. B. Sommer = Winter, ja = nein. Ist dies richtig geschehen, so nennen uns die Anfangsbuchstaben der 24 neuen Wörter, der Reihe nach gelesen, die Vor- und den Zunamen eines großen deutschen Astronomen.

Torfgewinnung und Torfverwertung.

(Hierzu eine ganzseitige Abbildung in Aquarelldruck.)

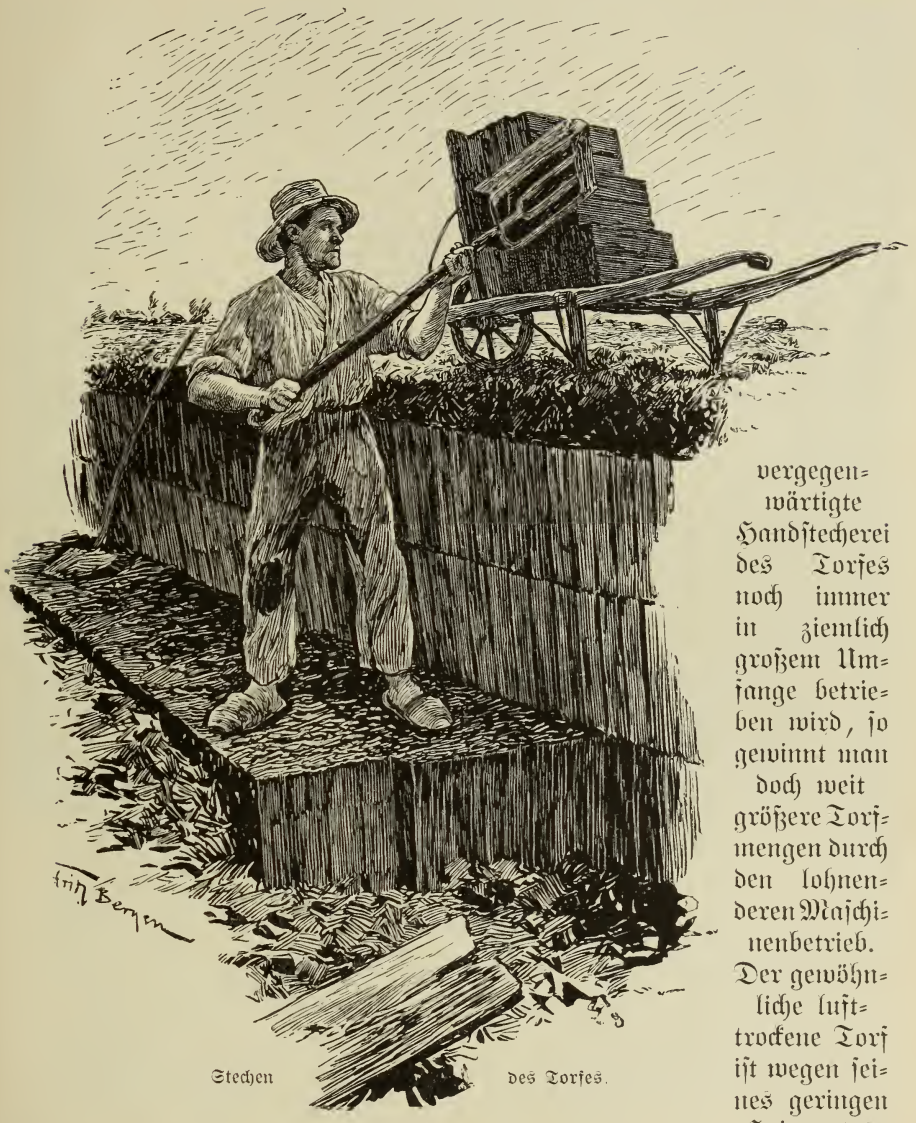
Lange Zeit hindurch sind die großen Torfmoore, an denen besonders Deutschland im Norden und Süden, Westen und Osten so reich ist, als ziemlich totes Kapital betrachtet worden. Die Torfstecherei wurde hie und da für den Verbrauch der nächsten Umgebung betrieben, und die magere Buchweizenkultur, mit der man einen Teil der trockeneren Torfmoore auszunutzen suchte, überzog große Teile von Westdeutschland in jedem Jahr wochenlang mit dem lästigen und schädlichen Höhen- oder Moorrauch, der dadurch entsteht, daß man die trockene Oberflächenvegetation der Torfmoore in Brand setzt, um die zurückbleibende Asche als Düngemittel zu benutzen. Heute ist die Kultur der Torfmoore in jeder Beziehung fortgeschritten, und wenn auch die in unsern Abbildungen



Schichten des nassen Torfes.

Im Torfstich.

Siehe Seite 112.



Stechen des Torfes.

vergegenwärtigte Handstecherei des Torfes noch immer in ziemlich großem Umfange betrieben wird, so gewinnt man doch weit größere Torfmengen durch den lohnenderen Maschinenbetrieb. Der gewöhnliche lufttrockene Torf ist wegen seines geringen Heizwertes und großen Volumens auch heute noch nicht zur Versendung auf größere Entfernungen geeignet, um so mehr aber der durch Maschinenkraft zusammengedrückte sogenannte Preßtorf, der weniger Raum einnimmt, größere Heizkraft besitzt, aber auch zu vielen andern Zwecken benutzt wird. Werfen wir zunächst einen Blick auf die Torfgewinnung mit bloßer Hilfe der Hand.

Bevor ein Torfmoor zur Ausbeutung oder zum Stechen des Torfes geeignet ist, muß es durch tiefeinschneidende Gräben in seinen oberen Schichten entwässert und die jedes ältere Moor überlagernde Pflanzen-

Trocknen des Torfes im Freien.

decke entfernt werden. Mit eigentümlichen kastenartigen Spaten erfolgt dann das schichtweise Abstechen, wobei die Torfstücke oder Soden etwa 40 cm Länge und 10—15 cm Dicke und Breite erhalten. Diese Stücke, die noch mindestens zu vier Fünfteln aus Wasser bestehen, werden zum Absickern des letzteren zunächst im Freien aufgeschichet (Abbildung S. 112), und später in lockeren kleinen Haufen, wie die obige Abbildung zeigt, aufgestapelt. Dieser Prozeß dauert mindestens zwei Monate, kann aber etwas beschleunigt werden, wenn man die Haufen innerhalb der überdachten Lattengerüste, die unsre folgende Abbildung wiedergibt, schichtet und trocknet. Für weitere Transporte eignet sich der lufttrockene Torf wie gesagt nicht, oder doch nur auf dem Wasserwege, weshalb man die zur Moorentwässerung angelegten Kanäle häufig für den Verkehr flacher Kähne verbreitert und mit dem nächsten größeren Wasserlaufe in Verbindung setzt.

Wo es sich übrigens um die Torfgewinnung im großen handelt, ist diese primitive Gewinnungsart fast gänzlich durch die wirksamere Arbeit

der Maschinen verdrängt. Das Torfstechen durch Maschinen hat den Vorteil, daß es sich auch unter Wasser, also ohne Entwässerung der Moore vollziehen läßt, wenn nur genügend feste Dämme vorhanden sind, auf denen die Maschine sich bewegt. Der Torf wird dann durch ein langes, bis 3 oder 4, ja mitunter bis 7 m Tiefe dringendes Messer in ebenso langen Streifen von etwa 2 Fuß Breite losgelöst und hochgehoben, und erst nachträglich werden aus diesen Streifen kleinere Stücke

Trockenhütten.

geschnitten. Um für den Transport geeignet zu sein, muß indessen der Torf eine größere Festigkeit erhalten, und zu diesem Zweck, ob er nun mit der Hand oder mit der Maschine gestochen ist, in der Torfpresse weiter verarbeitet werden. Die oberflächlich getrockneten Torfstücke werden zunächst durch rotierende Messer in Fasern zerrissen und dann je nach dem Gebrauch, für den sie bestimmt sind, in geeignete Formen gepreßt. Den Brenntorf preßt man zu Briketts aus, welche die Maschine entweder einzeln oder als langen zusammenhängenden Streifen ausstößt,

Einsammeln des Torfes.

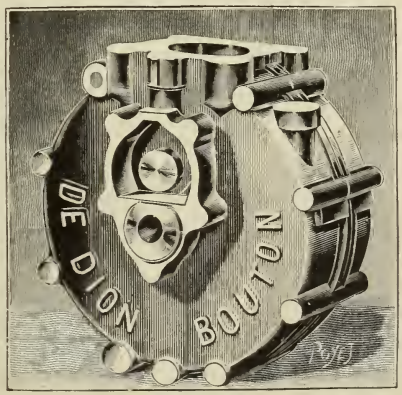
der gleich dem Thon in der Ziegelmaschine durch Messer in kurze Stücke zerschnitten wird. Vielfach wird der Preßtorf auch zu faustgroßen festen Klumpen, dem sogenannten Kugeltorf geformt. Derartige Torfpressen stellen aus dem ihnen vorgelegten Torfbrei täglich 60000—100000 Torfstücke oder Kugeln her.

Andrer Vorrichtungen bedient man sich, wenn der Torf nicht als Brennmaterial, sondern zu andern Zwecken getrocknet und versandt werden soll. Hat doch heutzutage die Anwendung des Torfes hundert

Gestalten angenommen. Große Mengen fein zerteilten Torfmulls werden als Desinfektionsmittel und zur Wärmeisolation gebraucht. Kleinere Eiskeller oder Eisaufbewahrungshäuser kann man nicht besser als durch eine umgebende Schicht Torfmull vor dem Eindringen der Wärmestrahlen schützen. Auch zur Herstellung trockener Grundschichten für Bauzwecke, zur Bindung von schädlichen oder unbequemen Feuchtigkeitsansammlungen ist dasselbe Material sehr geeignet, da es sein 10—20faches Volum an Wasser aufnehmen kann. Darauf beruht der große Wert der langfaserigen fein zerrissenen Torfmasse als Streu für Vieh und Geflügel. Stets mit Torfstreu versehene Ställe sind gesünder und liefern ein besseres Düngematerial als solche mit gewöhnlicher Streu. Zum Konservieren von Nahrungsmitteln, besonders Fleisch, kennt man jetzt ebenfalls kein besseres Mittel, als die Verpackung in Torfstreu oder Torfmull. Endlich bedient sich die Industrie des Torfs im steigenden Maße zur Herstellung von Cellulose und zu andern Zwecken, hat man doch schon versuchsweise Spiritus aus Torffasern hergestellt. Alle diese Torfmengen werden vor dem Versand gut getrocknet und gleich der Baumwolle unter hydraulischem Druck zu Ballen gepreßt, um die Transportkosten zu erniedrigen und das Zerbrechen während des Transports zu verhindern.

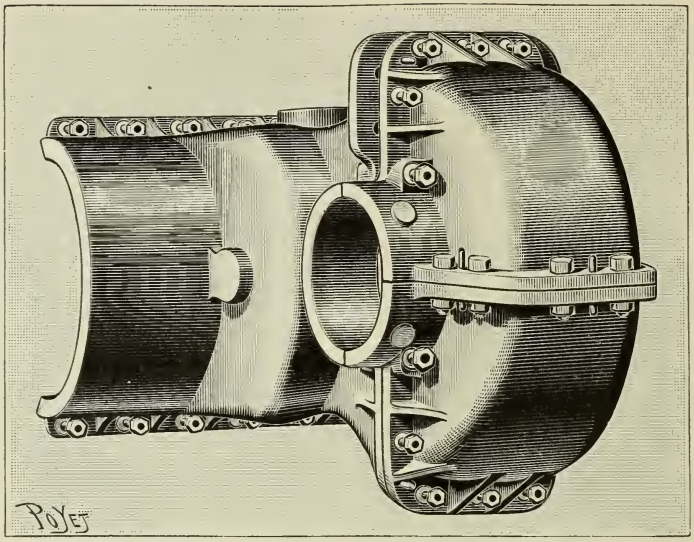
Neue Anwendungen des Aluminiums.

Das seit einem halben Jahrhundert bekannte Aluminium, dem man anfangs mit den übertriebensten Hoffnungen entgegenkam, hat dieselben bis in die neueste Zeit wenig gerechtfertigt. Alle Versuche, die Leichtigkeit des neuen Metalls zur Gewichtsverminderung von Maschinen, Booten oder dergleichen zu benutzen, scheiterten an der geringen Festigkeit des Aluminiums. Konstruktionsteile von Maschinen, die man daraus verfertigte, zerbrachen, Schiffswandungen wurden beim ersten Anprall durchstoßen, und schließlich begnügte man sich, Gegenstände der Spielwarenindustrie und kleine Galanteriewaren, wie Federhalter, Bilderrahmen, Trinkgeschirre und ähnliches aus Aluminium anzufertigen, womit natürlich der inzwischen stark angewachsenen Aluminiumindustrie nicht gedient sein konnte. Die französische Regierung ist seit Jahren bemüht gewesen, dem leichten Metall der Thonerde neue Anwendungen in der Armee und der Marine zu er-



Aluminiumhülle
über einem kleinen Petroleummotor.

schließen. Besonders für die Kolonialtruppen in Nordamerika, Madagaskar und andern französischen Besitzungen hat man, um ihr Gepäck zu erleichtern, Trink- und Kochgeräte, Gewehrteile, Scheiden für Degen und Seitengewehre, aber auch Konstruktionsteile der Krankenwagen, Lafetten für Feld- und Gebirgsbatterien und manches andre aus Aluminium herstellen lassen, leider, wie ein Bericht aus dem vorigen Jahre nachweist, mit geringem Erfolg, was die Haltbarkeit betrifft. — Neuere Untersuchungen haben indessen bewiesen, daß die Festigkeit des Aluminiums, und vor allem der Aluminiumlegierungen, wesentlich von der Reinheit des Metalls abhängt, und daß es erst in den letzten Jahren gelungen ist, ein nahezu reines, das heißt nicht durch Kohlenstoff oder andre Zusätze verunreinigtes Aluminium herzustellen. Ein Metall mit 7—10 Prozent Verunreinigungen an Kohle, Salzen oder Eisen ist allerdings sehr brüchig, das trifft bei allen übrigen Metallen auch zu; jetzt aber vermag man durch den elektrischen Schmelzprozeß Aluminium von 99 Prozent Reingehalt herzustellen. Dieses Metall ist schon an sich von bedeutend größerer Festigkeit, die sich in den Aluminiumlegierungen mit Kupfer, Zink oder andern Metallen noch wesentlich steigert. Besonders einige neue Aluminiumlegierungen, das in Deutschland erfundene Magnalium und das französische Partinium, nach seinem Erfinder Henri Partin genannt, zeichnen sich durch große Haltbarkeit und Festigkeit aus. Das Magnalium besteht aus veränderlichen Gewichtsteilen Aluminium und Magnesium und hat je nach seiner Zusammensetzung die Festigkeit des Kupfers, der Bronze, des Guß- oder Schmiedeeisens, das Partinium dagegen besteht aus Aluminium mit einem geringen Zusatz von Schwerstein oder wolframsaurem Kalk, dessen Hinzufügung auch die Eigenschaften des Stahls in so hervorragender Weise verändert. Mit einer Zugfestigkeit von 12—17 kg auf den Quadratmeter in ge-

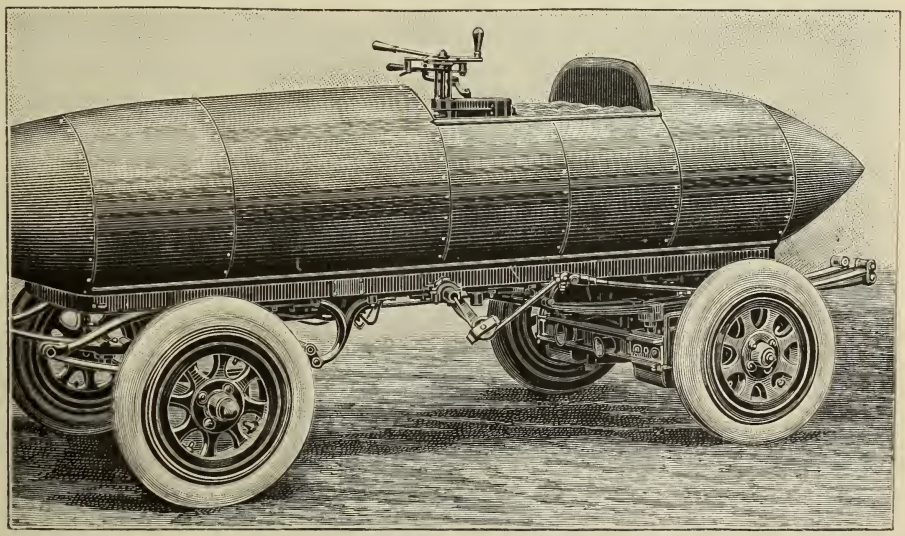


Aluminiumhülle für einen 40pferdigen Petroleummotor.

gossenem Zustande, von 32—37 kg in gewalztem Zustande ist das Partinium selbst starken Ansprüchen gewachsen und ein ausgezeichnetes Konstruktionsmaterial überall, wo es sich um Gewichtserleichterung bei genügender Festigkeit handelt.

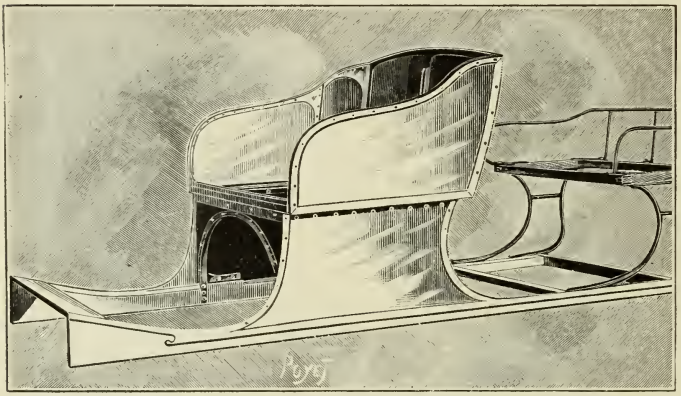
Mit diesen Entdeckungen nun hat sich das Anwendungsgebiet des Aluminiums mit einem Schlage ungeheuer erweitert. Man gebraucht es nach wie vor in der Kurzwarenindustrie für Galanterie- und zahlreiche Gebrauchsgegenstände, in der Armee zur Erleichterung des Gepäcks auf die obenbezeichneten und auf andre Arten, in der Telegraphie und Elektrotechnik zur Herstellung elektrischer Leitungen, die seit dem Steigen der Kupferpreise ungeheure Kosten verursachen; Geschirre, Teller, Becher und andre Gefäße werden aus Aluminium in großen Mengen angefertigt, die Optik und Feinmechanik macht von der Gewichtserleichterung durch die Aluminiumlegierung bei der Herstellung von Fernrohren, Operngläsern, Uhren und dergleichen gern Gebrauch. Vor allem aber ist es die Automobilindustrie, welche sich der Aluminiumlegierungen in großer Menge bedient.

Fast durchgängig werden gegossene Schutzhülsen aus Aluminiumbronze, wie sie unsre beiden ersten Abbildungen zeigen, angewandt, um die Petroleum- oder Benzinmotoren der Motorräder und Motorwagen einzuschließen und das Eindringen von Staub in den Mechanismus, sowie das Umherspritzen des reichlich angewandten Oels zu verhüten. Die Versuche, das Aluminium auch bei Fahrrädern für die Konstruktionsteile anzuwenden, sind bis jetzt daran gescheitert, daß für die stark beanspruchten Rahmen und Felgen des Fahrrades die früheren Aluminiumlegierungen keine genügende Festigkeit besaßen. Vielleicht sind



Jenatzkys Motorrennwagen aus Aluminiumlegierung.

die neuen obengenannten Verbindungen auch für diesen Zweck geeignet. Man benutzt sie schon jetzt unbedenklich für diejenigen Teile von Motorwagen, die keine direkte Beanspruchung durch die Antriebsmaschinen erfahren. So ist z. B. bei dem berühmten elektrischen Rennwagen des bekannten Automobilisten Jenatzky, der es mehrfach bis auf eine Geschwindigkeit von $1^1/_2$—$1^3/_4$ km in der Minute brachte, von dem Partinium eine ausgedehnte Anwendung gemacht. Der ganze Wagenkörper besteht, wie unsre Abbildung zeigt, aus einer großen zigarrenförmigen Hülle aus diesem Metall, welche die Antriebsmaschinen, die Accumulatoren und den Fahrer selbst aufnimmt und den Luftwiderstand auf das geringste Maß abschwächt. Aber auch bei den Konstruktionsteilen, den Rädern, dem Traggerüst des Automobils ist von dem leichten Partinium Gebrauch gemacht. Besonders geeignet erscheint das Aluminium auch für die jetzt so beliebt gewordenen Anhängewagen der Motorräder, deren Gewicht auf diese Weise beträchtlich erleichtert werden kann. In hohem Grade wird natürlich die Ausdehnung des Aluminiumverbrauchs abhängig sein von dem Preise des weißen Metalls, weshalb die folgende Tabelle der Aluminiumpreise von 1854 bis 1899 von Interesse sein wird. Das Kilogramm Aluminium stellte sich:



Motorschlitten aus Aluminiumlegierung.

im Jahre	1854	auf	2400	Mark		im Jahre	1891	auf	16,00 Mark
„ „	1856	„	2000	„		„ „	1892	„	9,60 „
„ „	1859	„	320	„		„ „	1894	„	4,00 „
„ „	1864	„	80	„		„ „	1896	„	3,20 „
„ „	1889	„	60	„		„ „	1899	„	2,80 „

Homogramm.

	a	a	a	a	
a	a	e	e	e	e
h	i	i	j	j	l
m	n	n	n	o	o
r	r	s	s	s	s
	w	w	w	w	

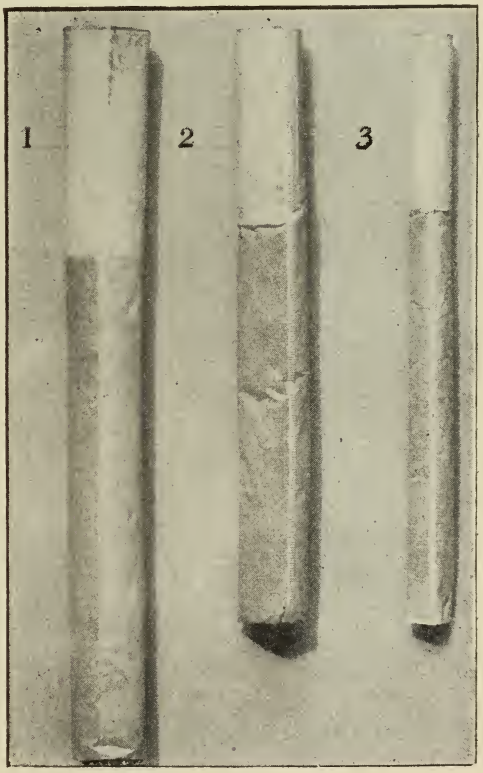
Die in nebenstehender Figur eingesetzten Buchstaben sind daselbst derart einzutragen, daß die vier wag- und senkrechten Reihen gleichlautend ergeben:

1. einen zur kaukasischen Rasse gehörigen Volksstamm,
2. eine Wüste,
3. einen russischen Maler (oder russischen Vornamen),
4. einen Bruder Napoleons I.

Zigarettenformen.

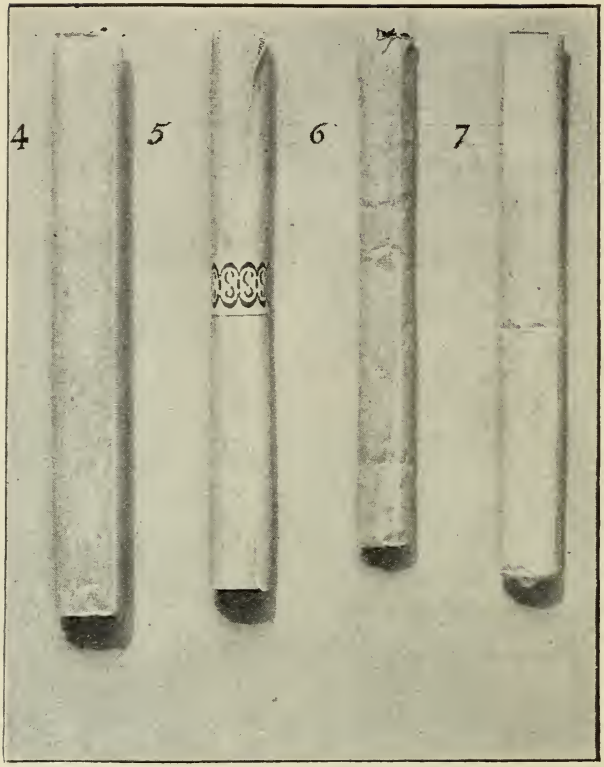
Ältere Leute erinnern sich noch ganz gut jener Zeit, zu welcher es weder Zigarren noch Zigaretten gab und der Raucher auf die Pfeife allein angewiesen war. Jetzt raucht fast alle Welt und die Pfeife ist von ersteren zurückgedrängt worden.

Die Eigentümlichkeit einer Zigarette besteht nebst ihrer Form in der Tabaksorte und sie wird nach letzterer, wie auch ihrem Aussehen, der Dicke, Länge, nach der Art, wie sie gerollt ist, endlich nach dem Mundstücke oder dem Mangel des letzteren bestimmt. Die Form allein kann selbstredend nicht maßgebend sein, denn jeder, auch schlechter Tabaksorte kann ein elegantes Aussehen gegeben werden; nach letzterer richtet sich daher auch der Preis und Name. Bei Zigaretten mit Mundstück besteht dieses aus einem sehr langen und dünnen, dreieckig geschnittenen Streifen, der zur Spirale gerollt ist und dazu dient, das Nikotin abzuhalten oder wenigstens dessen Wirkung abzuschwächen, für die Zigarettenhülsen werden verschiedene gerippte wie auch glatte, ungeleimte Papiere aus feinstem Reisstoff verwendet.



1—3. Zigaretten mit Mundstück.

Die deutschen Zigarettensorten sind uns hinlänglich bekannt, den passionierten Rauchern dürften aber auch jene unsrer westlichen Nachbarn, bei welchen bekanntlich das Tabakmonopol eingeführt ist, interessieren und sind hierbei besonders nachfolgende hervorzuheben; mit Mundstück: die Dames, Espagnoles, Guatemala, Amazones, Havanaises, Egyptiennes und Russes, ohne Mundstück: Odalisques, Almées, petits Pages, und die Entr'actes, Favorites, Amazones, Jockeys, Grenades, Boyards mit langem Tabak, endlich die gewöhnlichen Elégantes, Hongroises, Françaises und Chasseurs. Diese große Zahl datiert schon aus dem Jahre 1843, als die ersten Modelle noch mit einem Holzende versehen waren, das 1874 durch ein



4 - 7. Zigaretten ohne Mundstück.

Papiermundstück ersetzt wurde. Diesen Sorten entstand dann dadurch, daß die Raucher anfingen, sich die Zigarette selbst zu drehen, eine ausgiebige Konkurrenz. 1872 führte Richard König, ein Deutscher, den orientalischen Tabak in Frankreich ein und aus solchem werden seit 1889 von der Tabakregie die sieben Sorten Luxuszigaretten Giubeck, Vezir supérieur, Samsoun, Phéresli, Mittel-Dubèque, Lataquieh supérieur und Varinas in den Handel gebracht; die begehrtesten Tabaksorten sind der aromatische Dubèque, der milde (süßliche) Sultan, der feine Levantiner, dann die gewöhnlicheren Vezir, Levant und Lataquieh. Mehrere derselben sind auch in Deutschland und Oesterreich bekannt.

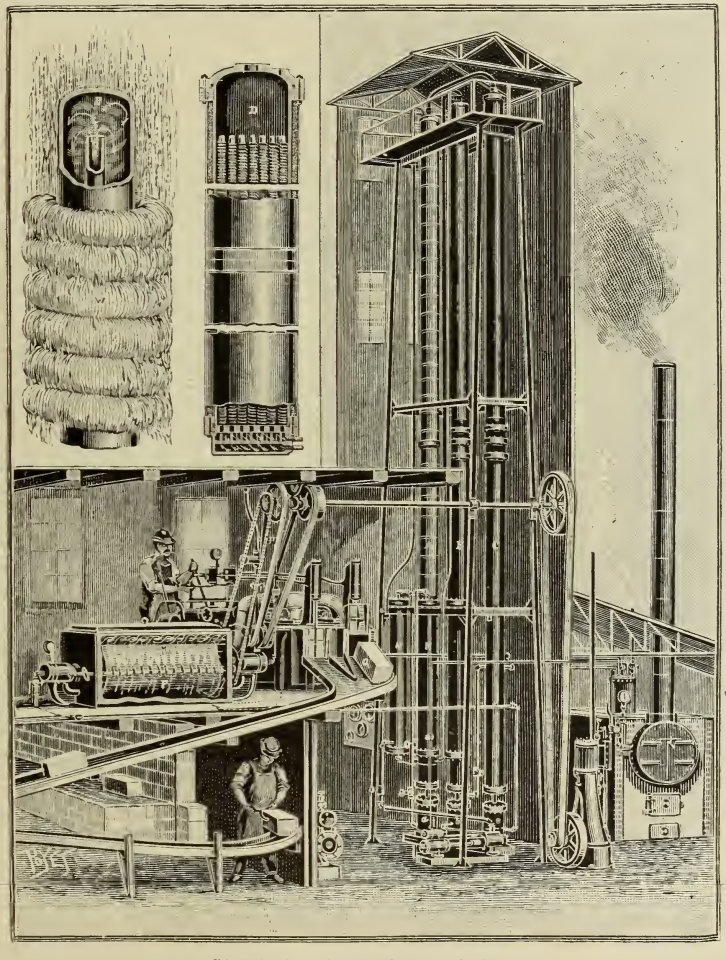
Unsre Abbildungen zeigen in wirklicher Größe in Nr. 1, 2 und 3 die Zigaretten mit Mundstück: Russes, Havanaises und Espagnoles (die eleganteste Form), dann ohne dasselbe Nr. 4 Egyptiennes, Nr. 5 Amazones, Nr. 6 Guatemala und Nr. 7 Dames.

Eine neue Art der Eisfabrikation.

Bevor wir das auf Seite 123 verbildlichte System von Holden zur Erzeugung großer Mengen von Eis beschreiben, wird es nötig sein, uns des auch hier benutzten Grundprinzips der künstlichen Kälteerzeugung mit wenigen Worten zu erinnern.

Wenn man eine Flüssigkeit von sehr niedrigem Siedepunkt, z. B. Ammoniak, das bei gewöhnlicher Temperatur schon gasförmig wird, sehr schnell und anhaltend zum Kochen oder zur Verdunstung bringt,

so entzieht dieselbe ihrer Umgebung so viel Wärme, daß die Temperatur weit unter Null sinken kann. Hält man also ein Gefäß, in dem Ammoniakflüssigkeit schnell verdunstet, in kaltes Wasser hinein, so wird sich an der Außenfläche des Ammoniakbehälters eine Eisschicht bilden. Man muß dabei bedenken, daß die Ammoniakflüssigkeit zu diesem Behuf keineswegs erwärmt zu werden braucht, sondern daß eine Luftverdün-

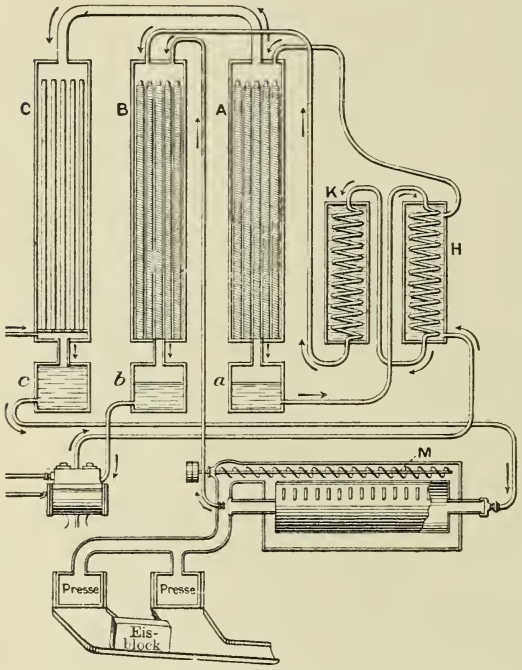


Eisfabrik nach dem System Holden.

nung ebenfalls hinreicht, um das Ammoniak zum raschen Verdampfen zu bringen und eine intensive Verdunstungskälte hervorzubringen. Auf diesem Prinzip beruhen die meisten Kältemaschinen und auch das nun zu beschreibende System von Holden.

Die in unsrer Gesamtansicht verbildlichte Eisbereitungsanstalt umfaßt rechts die Betriebsmaschine nebst Kessel, in der Mitte in einem turm-

artigen Anbau die Kälteerzeugungsanlage und links die Vorrichtungen, um die kalten Ammoniakdämpfe zur Herstellung größerer Eismassen zu benutzen. Die schematische Uebersicht in unsrer zweiten Abbildung mag uns den verwickelten Kreislauf der Flüssigkeiten und Dämpfe in einer solchen Maschine erklären helfen. Das Ammoniak wird in einem Kessel durch Verdampfung von wässeriger Ammoniaklösung erzeugt. Dabei entsteht ein Gemisch von Ammoniakdämpfen und Wasserdampf, welches zunächst in seine Bestandteile zerlegt werden muß, da zur Kälteerzeugung die Verdampfung von reinem flüssigen Ammoniak notwendig ist. Zu diesem Zweck wird das Gemisch von Ammoniak und Wasserdämpfen unter dem Antrieb einer Luftpumpe in folgenden Kreislauf versetzt. Aus dem Cylinder der Pumpe, die wir in der Gesamtansicht bei D, unten im Kälteerzeugungsraum erblicken, tritt das ursprüngliche Gemisch in der Richtung der Pfeile unsres Schemas in den Vorwärmapparat H, dessen Rohrschlange von warmem Wasser durchflossen wird. Das Wasser gelangt jetzt in den hohen Cylinder A, wo es unter weiterer Erwärmung eine besondere Filtervorrichtung passiert. Dabei trennt es sich vollständig von den Ammoniakgasen, welche nun ihren eigenen Weg einschlagen, während das in den kleinen Behälter a abträufelnde Niederschlagswasser den Apparat in einer andern Richtung verläßt und unter der Einwirkung des Pumpwerkes erst die Wärmschlange von H und dann den Kühlapparat K durchströmt.

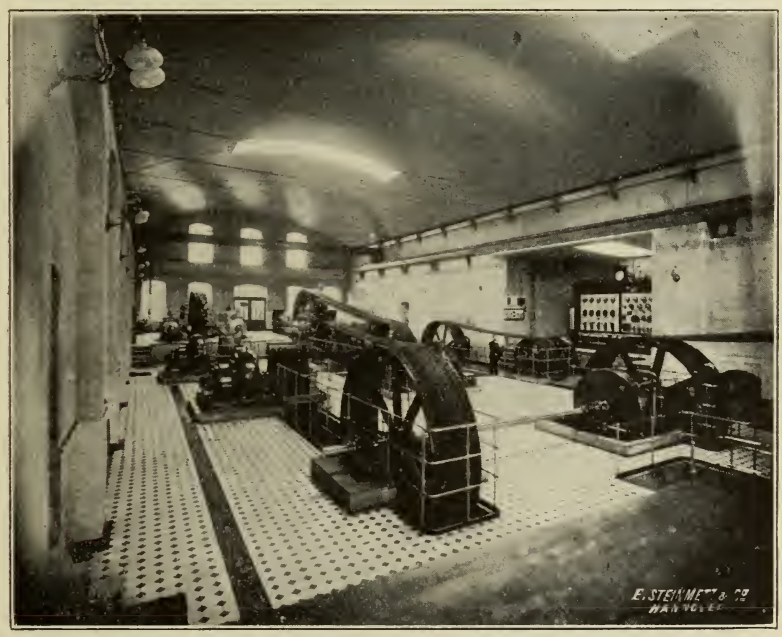


Schema der Holdenschen Eismaschine.

Verfolgen wir zunächst den Weg des im Destillator A von seinem Wassergehalt befreiten Ammoniaks. Dasselbe ist augenblicklich gasförmig, aber noch ziemlich warm, und wird erst in der 12 m hohen Kühlsäule C so weit abgekühlt, daß es dieselbe unten als eisige Ammoniakflüssigkeit verläßt. Dieselbe sammelt sich im Behälter c und gerät nun allmählich unter die saugende Wirkung des Pumpwerkes. Zunächst fließt sie durch ein enges Rohr in die rotierende Trommel des Gefrierapparates F (Gesamtansicht). In diesem Cylinder findet sie

plötzlich einen um vieles erweiterten Durchgangsweg, in welchem zugleich durch die saugende Wirkung der Pumpe eine Luftverdünnung hervorgerufen ist, und unter diesen beiden Einwirkungen vollzieht sich im Gefriercylinder eine intensive, von großer Kälte begleitete Verdunstung.

Bevor wir die Ausnutzung dieser Verdunstungskälte für die Eisbildung betrachten, verfolgen wir zunächst das Ende des vorgeschriebenen Kreislaufes. Das gasförmige Ammoniak steigt, nachdem es seinen Zweck erfüllt hat, durch ein Rohr zum oberen Ende des Cylinders B empor und mündet hier gleichzeitig mit dem aus K kommenden ammoniakarmen Wasserstrom, der inzwischen seine Wärme vollständig in den Apparaten H und K abgegeben hat und nun bereit ist, sich mit



Die Herstellung der Pneumatiks. Maschinenhaus (Hälfte).

dem Ammoniakgase wieder zu vereinigen. (Wir müssen hier einschalten, daß warmes Wasser sich von Ammoniak ebenso leicht trennt, wie kaltes Wasser dasselbe begierig verschluckt.) Durch die Einrichtung des 12 m hohen Cylinders B wird der letztere Prozeß sehr erleichtert. Wasser- und Ammoniakdämpfe müssen hier gemeinsam über eine fein verteilte abgekühlte Oberfläche hinströmen, wobei das Wasser begierig die Ammoniakdämpfe verschluckt und mit ihnen beladen in demselben Zustande in die Ammoniakpumpe wieder eintritt, in welchem es dieselbe vorhin verlassen hat und in einem ununterbrochenen Strome auch jetzt noch verläßt, da der ganze Prozeß einen fortgesetzten Kreislauf bildet.

Es bleibt uns endlich noch übrig, die Vorgänge der Eisproduktion selbst, für welche die kalte Ammoniakflüssigkeit nur die Vorbedingung

ist, kurz zu streifen. Der Gefriercylinder, in welchem das Ammoniak zur Verdunstung kommt, dreht sich inmitten eines Behälters M mit kaltem Wasser. An der Oberfläche des Cylinders bildet sich ununterbrochen eine Eisschicht, die bei seiner Rotation durch ein System von oscillierenden Messern losgelöst wird und, da das Eis spezifisch leichter ist als Wasser, in kleinen Stücken an die Oberfläche steigt. Hier preßt eine Schraube ohne Ende die zertrümmerten Eisbrocken unausgesetzt in ein Abflußrohr hinein, durch welches der Eisbrei zu zwei hydraulischen Pressen gelangt, die abwechselnd in Thätigkeit sind und bei jedem Druck einen massiven klaren Eisblock ohne Luftblasen ausstoßen. Die Tagesleistung einer solchen Maschine beträgt 10 Tonnen oder 200 Zentner Eis, der Herstellungspreis des letzteren etwa 2 Mark für die Tonne.

Die Herstellung der Pneumatiks.

Unter allen Teilen des Fahrrades oder Motorwagens sind die Luftreifen diejenigen, von deren Funktionieren oder Nichtfunktionieren die Leistungen des Fahrers am meisten abhängen und die bei einem plötzlichen geringfügigen Hindernisse, beim Ueberfahren eines Dornenstachels,

Rohgummi-Waschsaal.

eines Nagels oder einer Glasscherbe, auch den geschicktesten Fahrer mit Sicherheit lahmlegen können. Die Widerstandsfähigkeit des Pneumatiks gegen derartige Fälle zu steigern, ist von jeher das Bestreben der Pneumatikfabriken gewesen, unter denen einige, wie z. B. die Dunlop-

Mischsaal.

Compagnie in England, die Excelsior- und Kontinental-Pneumatikfabrik in Deutschland, durch die Güte und den Umfang ihrer Erzeugnisse einen Weltruf erlangt haben. Der bewährte Excelsiorpneumatik bildet ein Spezialerzeugnis der alten Hannoverschen Gummi-Kamm-Compagnie,

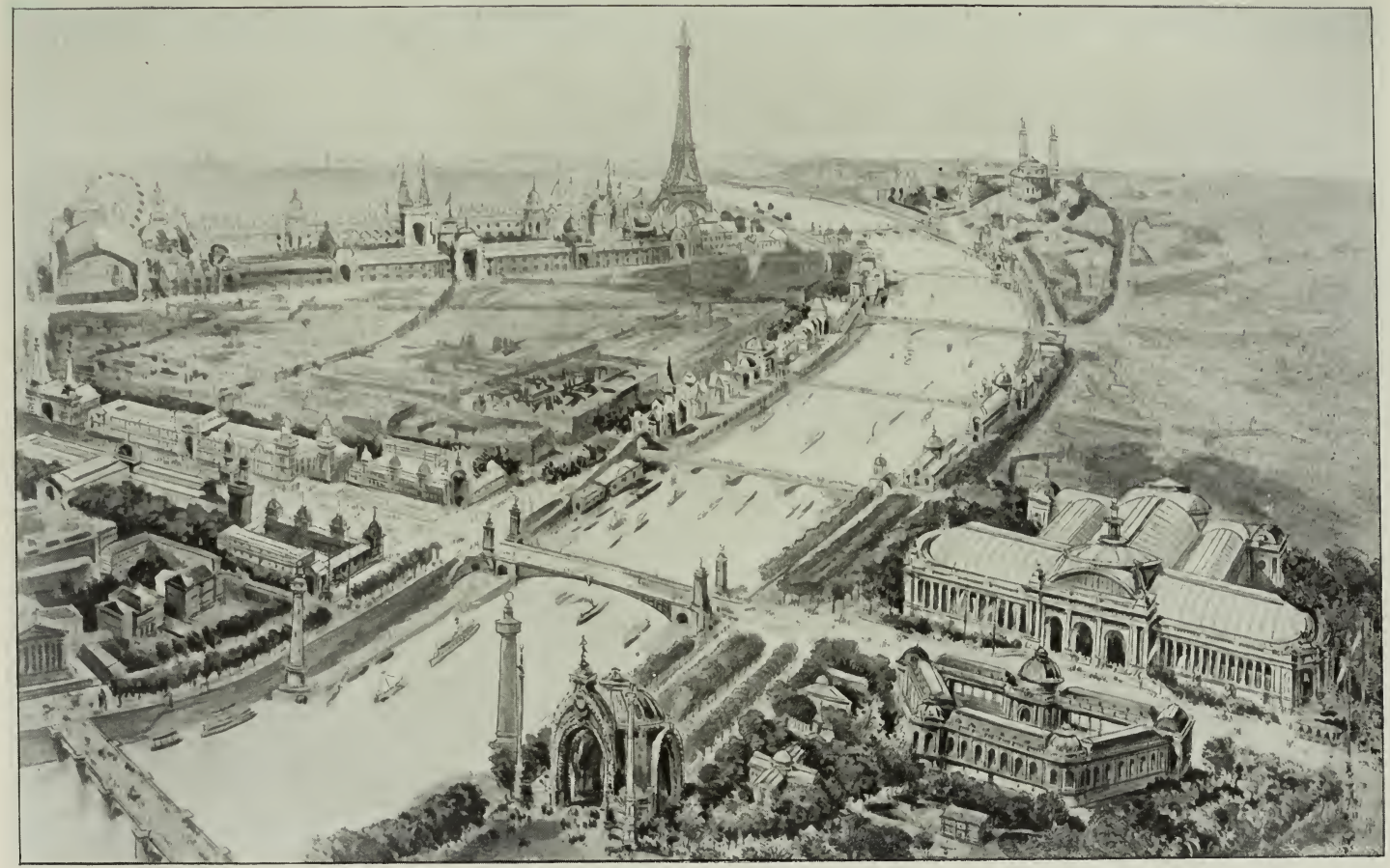
Reifen-Fabrikationssaal A.
Vollendung der Laufdeckenfabrikation bis zur Aufbringung auf die Formen.

Hannover-Linmer, deren weitläufige, besonders für die Pneumatikfabrikation eingerichtete Fabrikorganisation unsre Abbildungen zeigen.

Unter den großen Mengen von Rohmaterial, die in den Lagerräumen der Fabrik aufgehäuft sind, zeichnet sich der für die Luftreifen verarbeitete feine Paragummi schon äußerlich durch seine helle Farbe, seine Reinheit und seine Elasticität aus. Schon bei seiner Gewinnung wird sorgsam darauf geachtet, daß der aus den angeschnittenen Bäumen träufelnde harzige Milchsaft nicht durch Rindenstücke, Erde und dergleichen verunreinigt wird. Trotzdem ist vor dem Gebrauch noch eine gründliche Durcharbeitung der Masse in besonderen Wasch- und Reinigungsmaschinen erforderlich. Die großen Stücke Rohgummi werden zwischen

Reifen-Fabrikationssaal B.
Vollendung der Laufdeckenfabrikation bis zur Aufbringung auf die Formen.

geriffelten Walzen einer rotierenden Maschine in kleine Fetzen zerrissen, und das durch vorheriges Kochen aufgeweichte Material wird während der Zerkleinerung durch fortwährendes Bebrausen mit kaltem Wasser auch von den kleinsten Unreinlichkeiten befreit. Auf Trockenböden wird das gereinigte Gummi bei einer Temperatur von etwa 40 Grad getrocknet, dann in den Knetmaschinen wieder zu größeren Klumpen vereinigt und ihm hierbei das zur Vulkanisation erforderliche Quantum Schwefelblüte beigemischt. In großen Kalandern (Rotationsmaschinen mit vielen aufeinander folgenden Walzen, wie sie auch in der Papier- und Zeugfabrikation Anwendung finden) wird die Masse zu langen dünnen Platten ausgewalzt, die jedoch bei weitem nicht die Stärke besitzen, wie sie zur Herstellung der Pneumatikdecken erforderlich ist. Die Platten



Die Pariser Weltausstellung aus der Vogelperspektive.

Aufgenommen vom Place de la Concorde.

Siehe Seite 131.

Reifen-Fabrikationssaal C. Konfektion der Laufdecken im Rohzustande.

werden vielmehr in geräumigen Sälen wieder in schmale Streifen zerschnitten und durch Zusammenkleben zur erforderlichen Stärke vereinigt. Das so bereitete Gummi dient lediglich zur Herstellung der Laufdecken, die eine große Zähigkeit und Festigkeit mit Elasticität und Widerstandsfähigkeit gegen Nässe verbinden müssen. Die beiden letzteren Eigenschaften sind dem Gummi eigen, die erstere dagegen kann nur durch eine fest mit ihm vereinigte Unterlage von sehr dauerhaftem Stoff erreicht werden. Diese Unterlagen werden besonders für die Zwecke der Pneumatikfabrikation aus bester Baumwolle gewebt, in großen Stücken mit Hilfe besonderer Maschinen gummiert und zu mehreren Schichten übereinandergeklebt. Dann werden auch aus diesem Stoff, wie aus dem Gummi, schmale, passende Streifen geschnitten, und endlich auf besonderen Formen Stoffunterlagen und Gummidecken fest miteinander vereinigt. Dabei erhalten zugleich die Gummidecken durch Einpressen in die Formen die Verstärkungen oder Wulste, deren sie zur Befestigung auf der Radfelge bedürfen. Auf den Formen sitzend werden die Laufdecken auf besonderen Wickelmaschinen durch Bewickelung einem hohen Druck ausgesetzt und in diesem Zustande in die Vulkanisierkessel geschoben.

In denselben werden sie durch heiße Dämpfe einer Temperatur von 130 Grad ausgesetzt und hierbei geht die Vulkanisation vor sich, indem Gummi und Schwefel sich gleichmäßig unter dem Einfluß der Hitze verbinden. Erst durch die Vulkanisation erhält der Gummi seine dauernde Elasticität und Widerstandsfähigkeit.

Die Luftschläuche des Pneumatiks werden direkt aus dem plastischen Material mit Hilfe von Schlauchpressen geformt, wobei ein nahtloser

Reifen-Fabrikationssaal D.
Zuschneiden der gummierten Stoffe und Gummiauflagen für die Laufmantelfabrikation.

Schlauch entsteht. Von diesem werden genau passende Längen abgeschnitten, auf Stangen vulkanisiert, mit den Enden vereinigt, mit Ventilen versehen und mehreren Proben auf ihre absolute Luftdichtigkeit ausgesetzt, bevor sie gleich den Laufdecken oder Mänteln fertig zum Verkauf sind.

Deckenwickel- und Vulkanisiersaal.

Die Pariser Weltausstellung im Jahre 1900.

(Hierzu eine ganzseitige farbige Abbildung.)

Erst elf Jahre sind seit der letzten Weltausstellung in Paris, welche den Eiffelturm und die berühmte Maschinenhalle mit ihrem 100 m weit gespannten Bogen entstehen ließ, verflossen, und schon wieder haben sich alle Völker des Erdenrundes am Strand der schönen Seine zum friedlichen Wettstreit versammelt. Es ist den Veranstaltern dieser jüngsten Weltausstellung nicht leicht geworden, nach den Erfolgen der großartigen Ausstellungen von 1889 und besonders von 1893 (in Chicago) abermals etwas Neues und Hervorragendes zu bieten, und beispielsweise an Raumentfaltung und Ausdehnung der Gebäude, auch in der Großartigkeit ihres Gesamteindrucks reichte die neue Pariser Weltausstellung an die Columbische Ausstellung in Chicago, die freilich wohl niemals übertroffen werden wird, doch nicht heran. Mit jeder früheren europäischen Weltausstellung dagegen kann sich die neueste nicht nur messen, sondern übertrifft sie sogar alle an Ausdehnung, Prachtentfaltung, technischer Fülle und internationaler Beteiligung.

Ueber die Ausführung der Bauten auf dem Weltausstellungsplatze, die neuen Seinebrücken, die Verkehrsmittel, welche das Innere der Stadt mit der Ausstellung verbinden, sind in früheren und dem gegenwärtigen Bande schon verschiedene Einzelheiten mitgeteilt. Geben wir hier zunächst ein knappes Bild der Gesamtanordnung der Ausstellung selbst, um ihre bemerkenswerten technischen Veranstaltungen späteren Gelegenheiten vorzubehalten. Das Areal der Ausstellung besteht einerseits aus dem Marsfeld und dem Trocaderoplatz, dem Schauplatze der vorigen Weltausstellung, mit nahezu 1 qkm Flächenerstreckung, andrerseits aus einer großen Fläche zwischen den Elyseeischen Feldern und dem Hotel der Invaliden, die etwas kleiner und von unregelmäßiger Gestalt ist. Beide Teile werden von der Seine durchschnitten und durch sie verbunden. Auf beiden Ufern des Stromes ist je ein 75 m breiter Streifen in das Ausstellungsgebiet mit einbezogen, und diese von prachtvollen Palästen besetzten und andre interessante Schaustellungen enthaltenden Uferpromenaden gehören zu den anziehendsten Partien der Ausstellung. Ein ungefähr 2 km langes Stück der Seine ist auf diese Weise ein Gebietsteil der Ausstellung selbst geworden.

Auf dieser meistbesuchten Strecke erheben sich die 24 Paläste der „Rue des Nations", die Sonderausstellungen der fremden Staaten enthaltend, soweit sie sich in die Fachgruppen nicht einfügen ließen.

Deutschland hat zu dieser Völkerstraße außer seinem stattlichen mittelalterlichen Bau, zum Teil dem Breslauer Rathaus nachgebildet, einen mächtigen Leuchtturm beigetragen, dessen Original an der Weser steht, und dessen Laterne abends mit Hilfe eines deutschen elektrischen Scheinwerfers die Ausstellung überstrahlt. Oesterreich und Ungarn, Italien, Spanien, die Vereinigten Staaten, Rußland und Norwegen haben außer Deutschland für diesen Teil der Ausstellung die bedeutendsten Gebäude errichtet. Im Hause Rußlands war das Geschenk des russischen Kaisers an die Republik, die berühmte Karte Frankreichs aus Gold und Juwelen, aufgestellt. Das Meer aus blauem Lapis Lazuli umrahmt die Provinzen Frankreichs, die aus Jaspis und gefärbtem Quarz eingelegt sind. Von den Städten sind 35 in Turmalin, 25 in Bergkristall, 21 in Amethyst ausgeführt. Paris wird durch einen Hyacinth, Havre durch einen Smaragd, Lille durch einen Rubin bezeichnet. Silberne Flüsse schlängeln sich durch die Landschaft, die Bezeichnungen bestehen aus Gold. Das Ausstellungsgebäude der Stadt Paris, ein Palast für die zahlreichen Kongresse, eine Nachbildung des alten Paris und ein zwischen künstlichen Felsen aufgetürmtes Schweizerdorf füllen nebst einigen andern Sehenswürdigkeiten die gegenüberliegende Uferseite des Stromes.

Himmelsglobus und Eisenbahn, vom Eiffelturm gesehen.

Im übrigen sind die Ausstellungspaläste, der Raumgestaltung entsprechend, in vier große Hauptgruppen verteilt. Fast das ganze Marsfeld wird, bis auf den Platz rechts und links vom Eiffelturm, wo sich neben andern kleineren Gebäuden der besonders durch die deutsche Ausstellung hervorragende Palast für die optischen Künste befindet, durch ein einziges riesiges Bauwerk ausgefüllt. Der gleichzeitig den ungeheuren Festsaal, die Landwirtschaft und Elektricität umfassende Industriepalast, der unter Einbeziehung der kolossalen Maschinenhalle von 1889 errichtet ist, bedeckt eine Fläche von 400 m Breite und gegen 800 m Länge. In der Längenrichtung allerdings ist er durch einen gewaltigen, mit Anlagen geschmückten und von Wasserflächen belebten Gartenplatz von 150 m Breite und 500 m Tiefe in zwei Flügel von gleicher Länge gespalten. So ist ein rechteckig-hufeisenförmiger Bau entstanden, dessen Außenseiten, weil den Umfassungsmauern des Platzes zugekehrt, keinerlei

architektonische Ausbildung erfahren haben, während die ganze Prachtentfaltung der Fassaden sich gegen den von beiden Flügeln eingefaßten Gartenplatz, den offiziellen Festplatz der Ausstellung, wendet. Im Hintergrunde desselben, vor der barock gehaltenen Front des Elektricitätspalastes, erhebt sich das „Wasserschloß", ein phantastischer Bau von Felsen mit rauschenden Kaskaden. Der Inhalt des Elektricitätspalastes veranschaulicht die Fortschritte der Elektrotechnik vollständiger als eine der bisherigen Weltausstellungen, und zwar ist es in erster Linie die deutsche Industrie, durch welche dieselben vertreten sind. Die riesigen Seitenflügel enthalten links die Paläste für Metallurgie und Textilindustrie, rechts für graphische Künste, Erziehung und Chemie. Die Industrien des Maschinenbaus und der Landwirtschaft sind in dem vom Elektricitätspalaste verdeckten Industriegebäude untergebracht, das schon für die Ausstellung von 1889 erbaut wurde und seitdem stehen geblieben ist. Dasselbe bildet jetzt den großen Querbau des allgemeinen Industriepalastes, dessen Seitenflügel eben besprochen wurden.

Der große Pavillon der Elektricität und die Kaskaden.

Der große Platz, der dieses Riesengebäude (es überdacht beiläufig 22 ha Flächenraum oder doppelt so viel wie das bisher größte Bauwerk der Welt, der Industriepalast der Columbischen Weltausstellung) von der Seine trennt, ist rund um den Eiffelturm herum von einer malerischen Gruppe von Baulichkeiten bedeckt, unter denen sich als einziges größeres der Palast für optische Industrie befindet. Auch in diesem ist Deutschland als die führende Macht der Erde, was wissenschaftliche Instrumente betrifft, vertreten. Ueber die Brücke von Jena hinweg, vor deren Anfang sich rechts und links die Gebäude für Forstwesen und Schiffahrt in der Seine spiegeln, gelangt man auf die andre Seite des Stromes, wo ein Areal von 9 ha vor dem berühmten Trocaderoplatz, auch einer Ueberlieferung älterer Ausstellungen gleich dem Eiffelturm und der Maschinenhalle, von der Kolonialausstellung bedeckt ist. Es ist dies eine der malerischesten Gruppierungen der Ausstellung; neben dem französischen Kolonialbesitz, vor allem der großartigen Ausstellung von Madagaskar, sind die überseeischen Besitzungen Englands, Rußlands, Portugals und einiger andrer Staaten hier mit ihren Produkten und

Bewohnern vertreten, aber auch die Einzelausstellungen von China und Japan haben hier ihr Heim aufgeschlagen.

Von diesen Gruppen trägt uns am schnellsten eines der elektrischen Boote über den von Prachtgebäuden flankierten Strom bis an das andre Ende der Ausstellung, wo sich andre Anziehungspunkte in ähnlicher Weise zu beiden Seiten des Flusses gruppieren. Vom Elysee, dem historischen Sitz der französischen Präsidenten, zieht sich ein neuer und prächtiger Straßenzug, die Avenue Nicolas II., die Brücke Alexanders III. (vergl. Band XX S. 179 ff.) und die Invalidenesplanade umfassend, 1000 m weit bis zum Hotel der Invaliden, und rechts und links von dieser Prachtstraße sind Flächen von 150—300 m Breite für die Ausstellung in Beschlag genommen. Durch den Haupteingang von den Elyseeischen Feldern eintretend, haben wir den großen, in klassischem Stil ausgeführten Palast der schönen Künste zur Rechten und mit der monumentalen, 200 m langen Fassade der 100 m breiten Avenue zugekehrt. Der gewaltige Bau bedeckt 4 ha, mehr als jemals der Kunst auf einer Weltausstellung eingeräumt werden konnte. Trotzdem ist die historische Ausstellung der französischen Kunst in dem kleineren, aber immerhin noch imposanten Renaissancepalast untergebracht, der dem vorgenannten gegenüberliegt. Beide Bauwerke sind in weitem Umkreise umgeben von den Anlagen der Gartenbauausstellung, der außerdem an der Seine eine Reihe geräumiger Bauten zur Verfügung stehen. Wir passieren alsdann die imposante, zu Ehren Rußlands so benannte Alexanderbrücke, die vom Zaren Nikolaus persönlich eingeweiht wurde, und gelangen auf die, rechts und links von den großen Palästen für Wohnungsausstattungen, Bekleidung und einige andre Industrien flankierte Invalidenesplanade.

Die neuen technischen und wissenschaftlichen Ergebnisse der Weltausstellung müssen einer späteren Besprechung vorbehalten bleiben, hier sei lediglich noch auf einige der Hauptsehenswürdigkeiten hingewiesen, als deren erste uns der „Globe Céleste", die in einer Ecke des Ausstellungsplatzes, nicht weit vom Eiffelturme aufgestellte Weltkugel, einen Augenblick beschäftigen mag. Der Besucher dieses Apparats soll eine möglichst anschauliche Vorstellung von den Bewegungen des Planetensystems erhalten und wird deshalb mit andern Wißbegierigen in eine 8 m im Durchmesser haltende Kugel gesteckt, welche sich in langsamer Umdrehung befindet und die Erde vorstellt. Sie macht ihren Umlauf in einer andern großen Hohlkugel von 40 m Durchmesser, welche das dunkle Weltall vorstellt und die in den richtigen Bahnen sich bewegende Sonne, die Sterne und Planeten trägt. Alle sind einander an Größe richtig angepaßt und bestehen aus elektrischen, langsam in der Bahn der Ekliptik umlaufenden Ampeln. Die den Himmelsdom darstellende Hohlkugel wird in ihrem Umfang von einem gewaltigen Kranze getragen, der auf gemauerten Pfeilern ruht, auf der Außenfläche des Weltkreises ist in schräg ansteigender Richtung der Tierkreis angebracht,

den man durchwandern kann, um sich zuletzt auf einem herrlichen Aussichtsplätzchen zu befinden.

Von geringerer wissenschaftlicher Bedeutung, aber interessant als ein Riesenspielzeug, welches von der unumschränkten Herrschaft des Menschen über das Licht Zeugnis ablegt, ist der sogenannte „Palast des Lichtes". Wo man sich auch in diesem, fast nur aus schimmerndem Kristall bestehenden Wunderbau befindet, stets flutet eine Fülle von Licht. Kristallene Treppen mit Geländern aus phosphorescierenden Seemuscheln führen zu einer Rotunde, in welcher wahre Lichtfontänen, Feuergarben, aus Muscheln aufsteigend, ihr Spiel treiben und wo Meeresungeheuer mit blitzenden Leibern in einem Ozean von Licht, geschmolzenen Rubinen ähnlich, sich tummeln. 12,000 elektrische Lampen bilden die Quelle dieser feenhaften Beleuchtung, die in einem phantastischen Bilde der fünf Weltteile gipfelt, von denen Europa die Morgenröte, Asien das glühende Abendrot, Afrika den grellen Sonnenschein repräsentiert, Amerika in bläulichem Dämmerlichte liegt und Australien sich in bleichem Mondschein badet.

Blick auf den großen Pavillon der Elektricität und die Kaskaden.

Der Vesuv in Paris, eine andre Hauptsehenswürdigkeit, zeigt uns die Zerstörung von Herkulanum und Pompeji zum zweitenmal. In einem gewaltigen Kuppelraum entrollt sich ein großartiges Verwandlungspanorama, mit historischer Treue darstellend, wie die Lava und die Aschenströme des Vesuvs die festlichen Städte verheeren und in eine Stätte des Todes und der Vernichtung verwandeln. Auf ähnlichen, durch die modernsten Mittel der Optik, Photographie und Projektion hervorgebrachten Eindrücken beruht das eine Reise im Luftballon täuschend nachahmende „Kinorama". Der im Luftballon aufsteigende, in Wahrheit natürlich sich nicht vom Fleck rührende Besucher sieht die Projektionsdarstellungen an den Wänden der großen Kinoramahalle mit solcher Treue ineinandergreifen, daß wirklich Paris unter ihm zu verschwinden und die Erde unter dem Boden seiner Gondel hinzugleiten scheint. Ueber Landschaften und Städte, über die Grenzen Frankreichs hinaus schwebt der Ballon, aber gehorsam dem Wink des Steuermanns kehrt er auch wieder zurück, und in entzückender Folge, genau nach den photographischen Eindrücken der Wirklichkeit wiedergegeben, gleitet Paris

mit der Seine und dem Ausstellungsplatz wieder zu den Füßen der Reisenden dahin.

Was die ernsthaften technischen Darbietungen anlangt, die nicht nur dem Vergnügen, sondern auch dem Studium der Fachleute und Gewerbetreibenden dienen, so bietet natürlich die Elektricitäts- und die Maschinenausstellung des Neuen am meisten. Die Entwickelung der elektrischen Eisenbahn, der Elektromotoren, der Elektrochemie und -metallurgie, die elektrische Beleuchtung weisen ja selbst seit den sieben Jahren, um welche die Weltausstellung von Chicago zurückliegt, große und wichtige Fortschritte auf. Im Maschinenbau hat sich die Konstruktion der Motoren, besonders der Kleinmotoren und der schnelllaufenden Dampfmaschinen, gewaltig weiterentwickelt, aber noch größer sind die Neuerungen auf dem Gebiete des Arbeitsmaschinenbaus und der Transportmaschinen. — Die Verkehrsmittel auf dem Weltausstellungsplatze erheischen zuletzt auch noch einige kurze Bemerkungen. Der Zugang zur Ausstellung ist dadurch erheblich erleichtert, daß mehrere Fernbahnen ihre Bahnhöfe direkt bis an das Ausstellungsgelände vorgeschoben haben. Sogar unter dem Boden desselben geht längs der Seine eine Eisenbahnlinie, mit Bahnhöfen an beiden Enden, hindurch. Im übrigen werden die beiden früher charakterisierten Hauptkomplexe, die ziemlich weit voneinander entfernt liegen, durch eine elektrische Ringbahn miteinander in Verbindung gebracht, welche auch längs der „Straße der Nationen" den Verkehr aufnimmt. Hier bewegt sich außerdem noch die in einem der nächsten Artikel dieses Bandes (S. 144) genauer beschriebene Stufenbahn.

Eiffelturm, vom Trocadero aus gesehen.

Der Simplon-Tunnel.

Ueber den Entwurf des Simplon-Tunnels und seine Bedeutung für den Weltverkehr haben wir unsre Leser bereits im 19. Bande des Neuen Universum (S. 172 ff.) ausführlich unterrichtet. Dort ist auch die Linienführung und die wegen der besonderen Schwierigkeiten des 20 km langen Tunnels in Aussicht genommene Arbeitsmethode ausführlich geschildert, so daß wir nunmehr, nachdem die Arbeiten am Tunnel bereits über Jahr und Tag im Gange sind, ohne weiteres zu ihrer Schilderung übergehen können. Das am Simplon zur Ausführung bestimmte Bausystem, welches von den bei der Baugesellschaft beteiligten Firmen A. Brandt & Brandau, Hamburg, Gebrüder Sulzer, Winterthur, und Locher & Cie., Zürich, eigens für diesen Fall entworfen wurde, beruht darauf, daß gleichzeitig ein Haupttunnel für den vorläufig eingleisigen Betrieb und in 17 m Entfernung davon ein paralleler Stollen von kleinerem Querschnitt zur gründlichen Lüftung während des Baues und Betriebs hergestellt wird, der später, wenn der Betrieb nicht mehr auf einem Gleise zu bewältigen ist, zum zweiten Betriebstunnel erweitert werden soll.

Alfred Brandt,
Ingenieur des Simplon-Tunnels, †.

Die Bauarbeiten am Simplon-Tunnel, welche im Jahre 1898 der großen Unternehmerfirma Brandt, Brandau & Co. übertragen wurden, begannen am Ende desselben Jahres, nachdem alle Vorarbeiten, Vermessungen und die Aufführung der nötigen Gebäude für die Beamten und die Arbeiterarmee beendet waren, mit aller Energie, denn die Unternehmer haben sich verpflichtet, den Tunnel bis zum 13. Mai 1904, das heißt in 5½ Jahren von Beginn der eigentlichen Bohrarbeit an, fertig zu stellen. Im Vergleich mit früheren Tunnelbohrungen ist das eine ungeheure Leistung, denn es müssen jährlich rund 4 km gebohrt und ausgemauert werden, während der Arbeitsfortschritt beim GotthardTunnel nur 2 km, beim Mont-Cenis-Tunnel nur 1 km jährlich betrug. Gerade im umgekehrten Verhältnis stehen dagegen die früheren und die heutigen Kosten der Ausführung. Während das Kilometer im Mont-Cenis auf 6 Millionen Franken, im Gotthard auf 4 Millionen zu stehen kam, ist der ausführenden Firma am Simplon nur ein Satz von etwa 2 Millionen für den Kilometer bewilligt worden. Schon

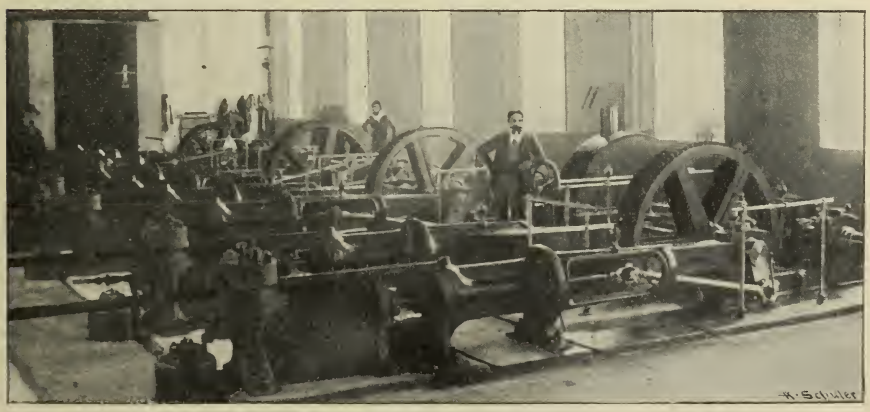
hieraus erklärt es sich, daß ungewöhnliche mechanische Vorrichtungen notwendig waren, um die Arbeiten zur rechten Zeit vollenden zu können; besonders mußte man von Anfang an darauf bedacht sein, die schwache Kraft des Arbeiters so viel wie möglich durch die stärkeren Naturkräfte und die Hilfe der Maschinen zu ersetzen. So war man von Anfang an darauf bedacht, sich die bedeutenden Wasserkräfte auf beiden Seiten des Gebirgsstockes, den der Tunnel durchbohren soll, als Helfer beim Bau zu sichern. Auf schweizerischer Seite ist mehrere Kilometer oberhalb Brig, dem Anfangspunkt des Tunnels, ein großes Wehr durch den Rhonefluß gezogen, hinter welchem sich auch bei niedrigem Wasserstande

Am Tunneleingang II. September 1899 (Brig).

genügend Wasser sammelt, um ein großes Sammelbassin gefüllt zu erhalten und aus letzterem den 3 km langen Zementkanal zu speisen, der sich neben der Fahrstraße und der Rhone bis Brig hinabzieht und das Druckwasser für eine zweitausendpferdige Maschinenanlage am nördlichen Tunnelanfang liefert. Der viereckige, auf Holzpfeilern an der Thalwand des Wallis entlang geführte Zementkanal endet nämlich Brig gegenüber in einem großen Sammelbassin, welches, da das Gefäll des Flusses weit stärker ist als das des Kanals, 40 m über der Thalsohle liegt. Eine gewaltige Druckrohrleitung von 160 cm Durchmesser steigt von hier herab zur Rhone, überschreitet sie und geht auf der andern Seite bis zum Turbinenhause in nächster Nähe des Arbeits-

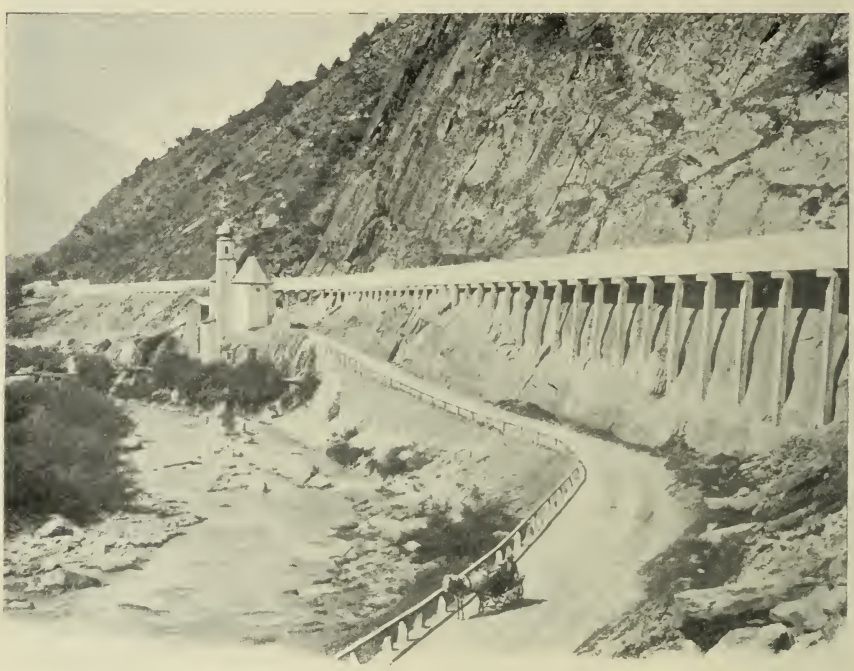
Tunnellokomotive vor der Einfahrt in Tunnel II (Brig).

platzes und Tunnelanfangs. Bis zur Fertigstellung dieses Kraftwerkes waren hier mehrere Dampfmaschinen thätig, um das für die Bohrmaschinen nötige Druckwasser, die Preßluft für die Lüftungszwecke und den elektrischen Strom für die Beleuchtung zu liefern. Heute erzeugen die Turbinen den gesamten Kraftbedarf auf beiden Enden des Tunnels, der natürlich von schweizerischer und italienischer Seite zugleich in Angriff genommen ist. Die zahlreichen Pumpen für den Druckwasser- und Druckluftbedarf werden ohne weiteres von den Turbinen betrieben. Ein großer Teil der verfügbaren Kraft wird jedoch in Elektricität umgewandelt und für eine ausgiebige elektrische Beleuchtung, für den Betrieb elektrischer Motoren, für die Zwecke der elektrischen Zündung, Schweißung, Heizung, zum Werkstättenantrieb u. s. w. verbraucht. Das Wasser der südlichen Kraftstation wird der Diveria entnommen, einem



Hochdruckpumpen-Anlage in Brig.

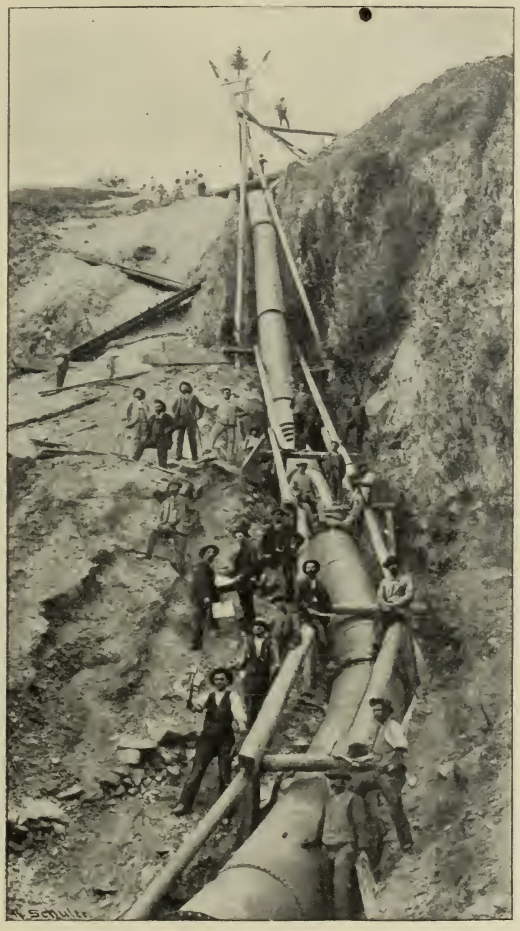
wilden Bergstrom, der sich aus dem Gletscher des Monte Leone ergießt und in die berühmte Gondo-Schlucht bei Iselle, eine der schönsten Partien der Simplonstraße, stürzt. Das Stauwehr und Sammelbassin für die Diverialeitung ist hoch im Gebirge, nahe an der schweizerischen Grenze, durch den Fluß gezogen; eine 90 cm weite eiserne Rohrleitung führt das Wasser in reißender Strömung nach Iselle, zuerst hoch über der Simplonstraße, dann unter ihr hindurch und rasch in der Tiefe entschwindend. Endlich durchbricht die Wasserleitung in einem Tunnel von mehreren hundert Metern Länge einen Felsvorsprung und erreicht nach einem gesamten Gefälle von 170 m die Kraftstation bei Iselle,



Wasserzuflußkanal in armiertem Beton, längs der Furkastraße.

wo sich auch der südliche Tunnelausgang befindet. Eine Menge von Gebäuden, Werkstätten, Baracken sind hier in der engen Schlucht neben- und übereinander zusammengedrängt und verleihen der früher so stillen Gegend einen fremdartigen, sie nicht verschönernden Anstrich. Die einstige Stille des herrlichen Alpenthals, die nur vom Rollen der Postwagen und dem Peitschengeknall der kühnen Rosselenker unterbrochen wurde, ist jetzt dem Pfauchen und Dröhnen der Maschinen, dem Rollen der Arbeitszüge und dem krachenden Donner der Sprengschüsse gewichen. Viele hundert, ja über tausend italienische Arbeiter haben hier wie in Brig das Leben der Gegend total verändert, und nach der Vollendung des großen Verkehrsweges wird die Gegend ebensowenig wie

die Gotthardstraße je ihr früheres Gepräge wiedergewinnen. — Wenden wir uns nun von dem Treiben auf den äußeren Arbeitsplätzen den Arbeiten im Tunnel selbst zu. Die gesamte Leitung und Verantwortlichkeit des gewaltigen Unternehmens ist in sehr glücklicher Weise auf eine Reihe von ausgezeichneten Fachkräften verteilt, was die beste Gewähr dafür gibt, daß auch durch den viel zu früh erfolgten Tod des eigentlichen Hauptunternehmers, A. Brandt, die rechtzeitige Vollendung des Tunnels nicht in Frage gestellt werden wird. Die eigentlichen Bohrarbeiten wurden auf der Nordseite von Brandt selbst geleitet, auf der Südseite von seinem Geschäftsteilhaber, dem Ingenieur

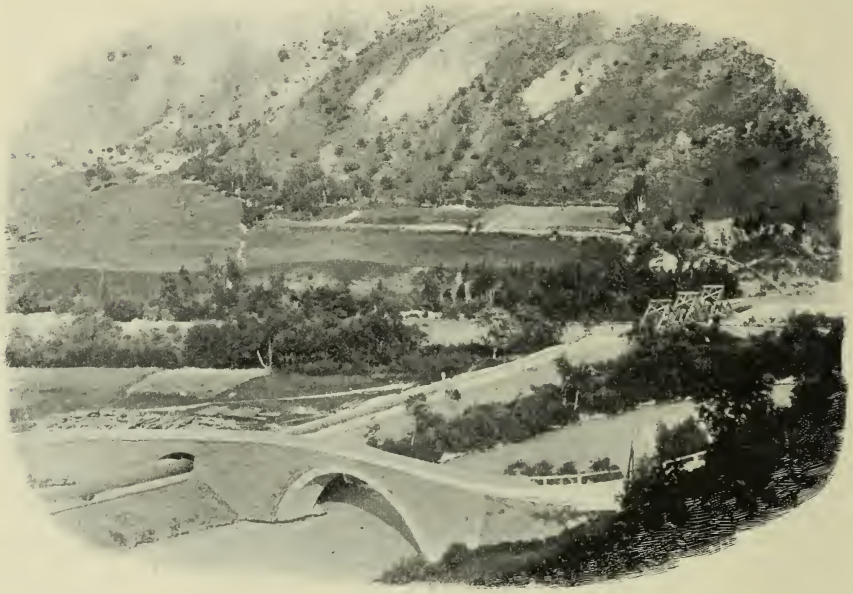


Oberste Partie der schmiedeeisernen Rohrleitung von 1,6 m Durchmesser (Brig).

Rohrleitung von 1,6 m Durchmesser mit Holzbrücke über die Rhone bei Brig

Brandau, der schon mit Brandt zusammen unter dem berühmten Fabre hervorragenden Anteil an den Arbeiten der Gotthardbahn gehabt hatte. Außerdem waren dem Leiter der bedeutenden Firma Locher & Co. die Installationsarbeiten außerhalb des Tunnels übertragen, wohin besonders die Ausführung der großen Kraftstationen gehörte.

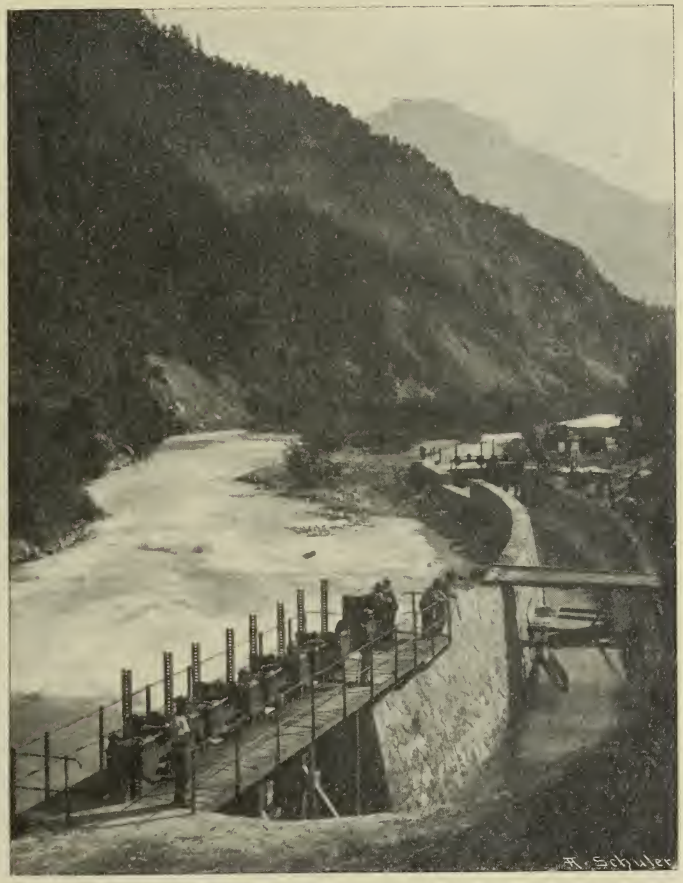
Für die Tunnelbohrung hat man trotz der vielen in neuerer Zeit erfundenen elektrischen Bohrmaschinen doch die bewährte von Brandt während des Gotthardunternehmens konstruierte hydraulische Bohrmaschine beibehalten, die allerdings im Laufe der Jahre ganz bedeutend



Steinerne Straßenbrücke über die Maßa.
Im Hintergrund die Holzbrücke über die Rhone für die Rohrleitung (Brig).

verbessert worden ist. Anders wäre es auch nicht möglich, das riesige Unternehmen in der kurzen Zeit zu vollenden, die den Erbauern zur Pflicht gemacht worden ist. Die Bohrmaschinen treiben in kurzer Zeit eine Anzahl von Sprenglöchern in die Stirnwand des Tunnels, worauf das stehengebliebene Gestein durch größere Sprengungen von Zeit zu Zeit gelöst und möglichst rasch entfernt wird. Diese Gesteins- oder Schotterabfuhr ist bei weitem das zeitraubendste Geschäft, da jedesmal vor dem Beginn einer Sprengung die Bohrmaschinen entfernt werden müssen und erst nach dem Wegräumen des Schotters vom Arbeitsplatze wieder aufgestellt werden können. Durch die Einführung elektrischer Lokomotiven ist allerdings die Schuttabfuhr sehr beschleunigt, doch sucht man die Entfernung der Trümmer unmittelbar vom Arbeitsort noch immer mehr zu beeilen, und diesem Zweck sollte die letzte, von Brandt

kurz vor seinem Tode noch konstruierte Neuerung, die sogenannte Schotterkanone, dienen. Ihr Prinzip beruht darauf, unmittelbar nach jeder Sprengung eine große Wassermenge, 3—4000 l etwa, unter Anwendung eines ungeheuren Luftdrucks gegen den Arbeitsort zu schleudern und mit dem zurückprallenden, in den Abflußgräben sich sammelnden Wasser nicht allein den Sprengschutt, sondern auch den Rauch und die Gase der Explosion wegzuwaschen. Man hoffte nach den günstigen Erfolgen der ersten Proben mit diesem Apparat eine bedeutende Beschleunigung der Bohrarbeit, die während des Jahres 1899 rund 6 m täglich auf der Nordseite, etwa 4½ m auf der Südseite, wo ein äußerst hartes Gestein zu durchbohren ist, betrugen. Jeder Angriff der Bohrmaschinen, mit der nachfolgenden Sprengung eine „Attacke" bildend, dringt ungefähr 2 m auf der Nordseite, 1¼ m auf der Südseite in den Fels ein. Eine solche Attacke dauert also auf der Nordseite ungefähr 8, auf der Südseite 6½ Stunden, wovon das Bohren und Sprengen nur die kürzeste, die Entfernung des Schuttes dagegen die längste Zeit in Anspruch nimmt. Der gesamte Tunnelfortschritt betrug bis zum Frühsommer des Jahres 1900 auf der nördlichen Seite rund 3000 m, auf der Südseite 2200 m; es ist also in 1½jähriger Bohrzeit etwa der vierte Teil der gesamten Tunnel-



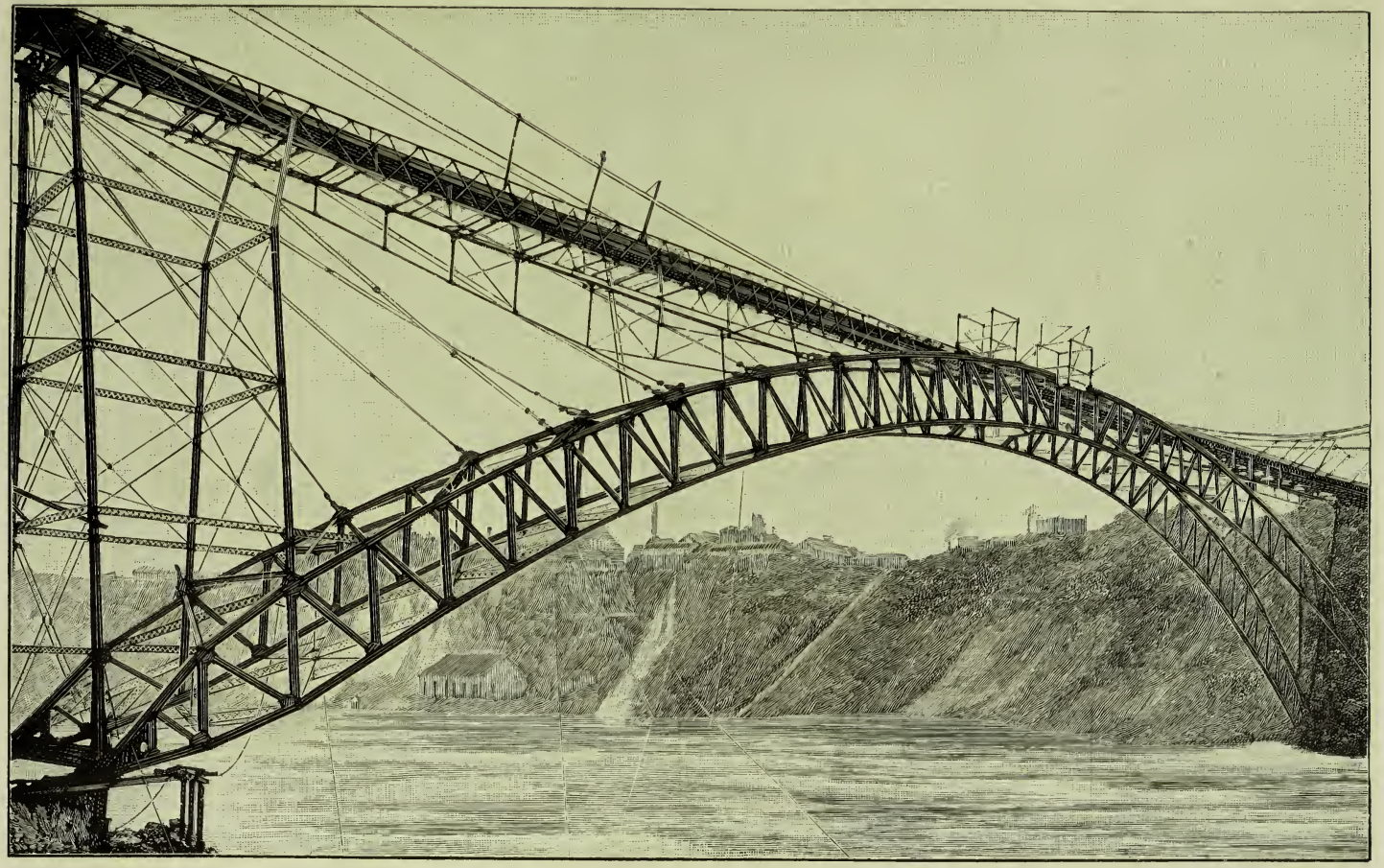
Wasserfassung der Rhone bei Mörel und Einlaufkanal.

länge bewältigt worden, ein unzweifelhaft gutes Resultat, wenn man bedenkt, daß bei solchen Arbeiten erfahrungsmäßig die Arbeitsgeschwindigkeit während der Bauzeit bedeutend zunimmt und im letzten Jahre nahezu doppelt so viel wie im ersten vollendet werden kann.

Eine neue Stufenbahn.

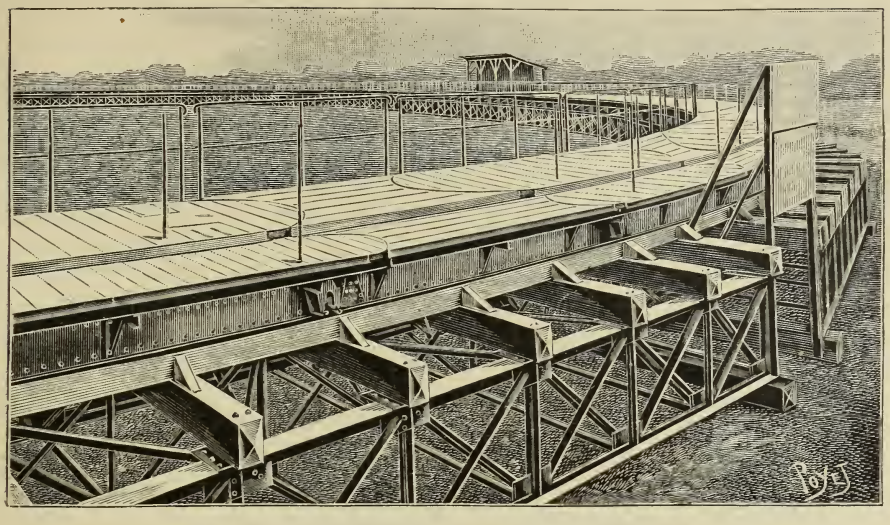
Das System der Stufen- oder Plattformbahn, das heißt die Idee, mehrere bewegliche Plattformen nebeneinander mit steigender Geschwindigkeit zu befördern, so daß man von einer auf die andre treten und diese eigentümliche Eisenbahn an jedem Punkte besteigen und wieder verlassen kann, hat bisher nur auf einigen Ausstellungen seine Verwirklichung in beschränktem Maßstabe gefunden. Auf der Pariser Weltausstellung von 1889, in Chicago im Jahre 1893, auf der Berliner Gewerbeausstellung 1896 konnte man sich von den Vorzügen und Nachteilen dieser Stufenbahnen überzeugen. Auf der Ausstellung zu Berlin, wo die endlose Bahn auf einem hohen Pfeilergerüst in verschiedenen Schleifen den sogenannten Vergnügungspark mit „Alt-Berlin“ verband und sogar eine öffentliche Chaussee überschritt, bestand sie aus zwei endlosen und in sich selbst zurückkehrenden hölzernen Plattformen, von denen die erste etwa die Geschwindigkeit eines Fußgängers besaß und am Rande mit Pfosten besetzt war, die das Aufsteigen erleichterten. Die zweite eine Stufe höher liegende Plattform bewegte sich mit der doppelten

Stufenbahn der Pariser Weltausstellung.



Die größte Bogenbrücke der Welt.

Siehe Seite 187.



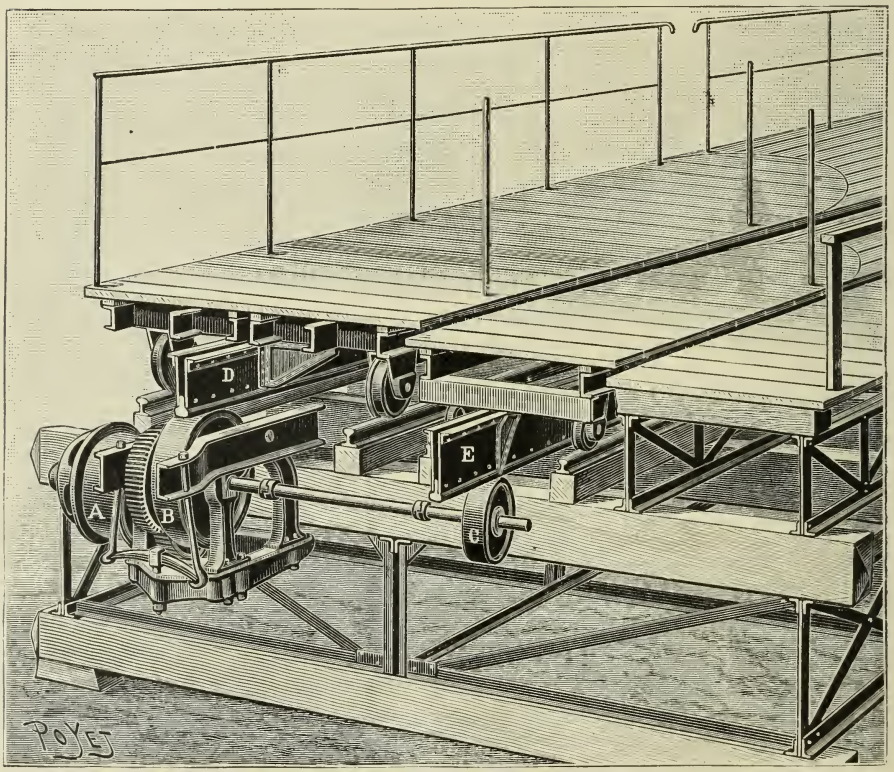
Die beweglichen Plattformen der Pariser Stufenbahn.

Geschwindigkeit, war indessen von der ersten aus ebenso leicht zu ersteigen. Beide Plattformen liefen auf gesonderten Schienensträngen und wurden elektrisch angetrieben. Zur Bewegung der ganzen 400 m langen Bahn gebrauchte man 150 Pferdekräfte.

Durch eine solche Stufenbahn wurde nun auch auf der diesjährigen Pariser Weltausstellung wieder ein Teil des Verkehrs auf dem Ausstellungsplatze bewältigt. Wie unsre Abbildungen und besonders die erste derselben zeigen, handelt es sich auch hier wieder um eine Bahn mit einer festen und zwei beweglichen Plattformen, die auf einen eisernen Unterbau von 2—2½ m Höhe verlegt sind. Die Gesamtausdehnung ist ein wenig größer als die der Berliner Stufenbahn, vor allem aber ist die Einrichtung zum Antrieb eine bedeutend einfachere als bei allen früheren Versuchen. Auch hier bewegt sich die untere von den beiden beweglichen Plattformen mit einer Geschwindigkeit von 4 km in der Stunde, und mit Hilfe der alle 6 m darauf befestigten sich mitbewegenden Pfosten ist es leicht, sie von der ruhenden unteren Plattform, die wir uns in der zweiten Abbildung entfernt denken, zu besteigen. Ebenso leicht ist es aber dann, von der 4 km-Stufe auf die höchste mit 8 km in der Stunde fortgleitende Plattform zu treten, da die Differenz zwischen der Geschwindigkeit beider wiederum nur 4 km oder ein mäßiges Fußgängertempo beträgt.

Unsre dritte Abbildung läßt uns den Bewegungsmechanismus deutlich erkennen. Die ruhende Plattform auf der rechten Seite ist mit dem Unterbau durch zwei feste Gitterträger verbunden, die mittlere langsam bewegte Stufe stützt sich durch kleine Laufräder auf ein Schmalspurgleis. Die breitere, links sichtbare und am schnellsten bewegbare Stufe ruht auf einem breiteren Schienenweg. Diese kleinen Lauf- und Stützräder dienen

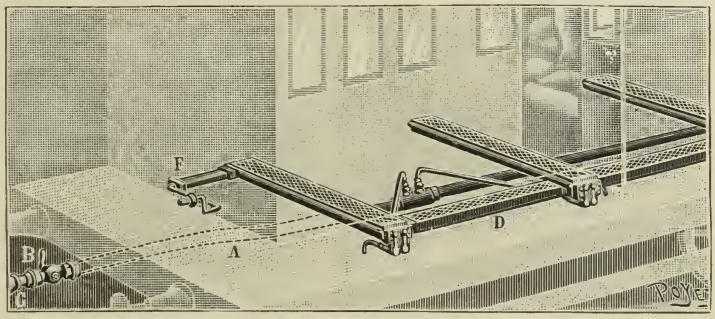
indessen nicht dem Antrieb, vielmehr stützen sich beide Plattformen noch auf je eine dritte, fest mit ihnen verbundene Schiene E D, und diese Schienen liegen auf den Rollen C B. Die gemeinsame Achse dieser Rollen wird durch einen Elektromotor in Rotation gesetzt und zwar so, daß der Umfang der kleineren Rolle C einen Weg von 1,1 m in der Sekunde, derjenige der doppelt so großen Rolle B also auch den doppelten Weg zurücklegt. Das entspricht einer stündlichen Bewegung von 4 beziehungsweise 8 km. Ein solches System von Motor und Antriebswelle liegt nun je in 25 m Entfernung unter den Tragschienen der Stufenbahn, so daß in Wirklichkeit 20 Motoren genügen, um die beiden 500 m langen Plattformen in unausgesetzter Bewegung zu halten. Daß die Reibung zwischen den Antriebsrollen und den Stützen oder Trägern E und D wirklich genügt, um die Plattformen mitzunehmen, dafür sorgt die eigene Schwere der letzteren, welche durch die Belastung mit Menschen während des Betriebes noch vermehrt wird. Es ist vorauszusehen, daß Stufenbahnen dieses Systems bedeutend weniger Antriebskraft und Betriebskosten verursachen werden als die älteren Systeme, bei denen jeder kurze Abschnitt der Plattformen einen für sich ausgebildeten und angetriebenen Wagen bedeutete.



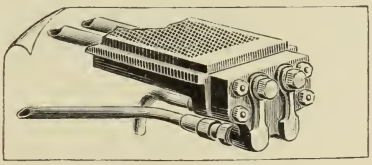
Antriebsvorrichtung der Pariser Stufenbahn.

Die Dampfheizung der Eisenbahnwagen.

Die Notwendigkeit, die Räume der Personenwagen während der Fahrt zu erwärmen, wurde durchaus nicht gleichzeitig mit der Einführung der Eisenbahnen eingesehen, sondern stellte sich erst viel später, als die Häufigkeit der Eisenbahnreisen wuchs und die Länge der zurückgelegten Strecken zunahm, heraus. Dann sind in den verschiedenen Ländern verschiedene Wege eingeschlagen worden, um das Bedürfnis nach Wärme zu befriedigen. In Deutschland und England suchte man meist mit eisernen Kohlenöfen auszukommen, die allerdings ihren Zweck am schnellsten erfüllen, aber den Nachteil der Unsauberkeit, unbequemen Bedienung und Feuergefährlichkeit haben. In Frankreich bedient man sich, wie in den Droschken und Straßenbahnen, so auch in den Eisenbahnwaggons noch vielfach der sogenannten Wasserbriquetts. Das sind auf den Fußboden gelegte, mit heißem Wasser gefüllte flache Blechkästen, die allerdings ihre Wärme schnell abgeben und deshalb oft gegen frisch gefüllte gewechselt werden müssen. Später kam die Dampfheizung auf, bei welcher der Abdampf oder Kesseldampf der Lokomotive mit Hilfe von verkuppelten Rohrleitungen durch den ganzen Zug geführt wird, und endlich als das vollkommenste System dasjenige der kombinierten Dampf- und Wasserheizung, das wir in einigen seiner wichtigsten Ausführungsformen schildern wollen.



Kombinierte Dampf-Wasserheizung.

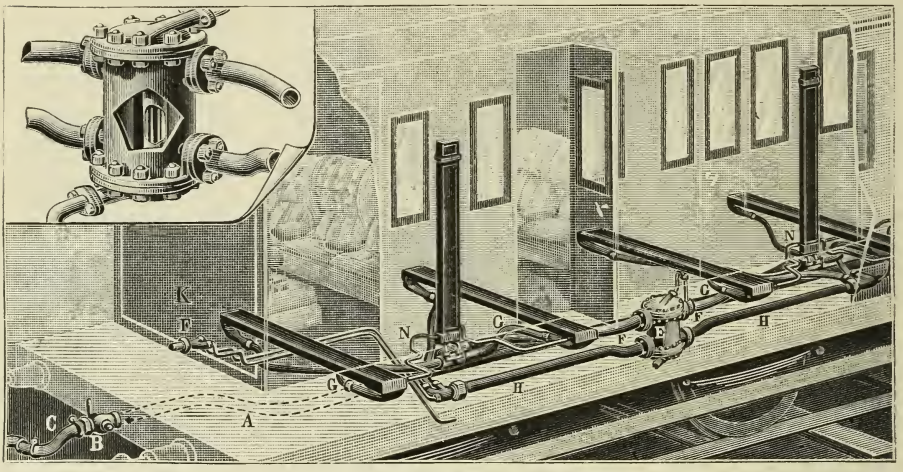


Die Verteilung des Dampfes in den Heizkörpern.

Eine sehr einfache kombinierte Heizung zeigt unsre erste Abbildung. Der Dampf tritt durch die Kuppelung B in das Hauptrohr A am Boden des Wagens, den wir uns als einen Durchgangswagen mit seitlichem Korridor vorstellen können. Vom Hauptrohr A gehen Abzweigungen zu den einzelnen Heizkörpern D, in welchen die Verteilung des Dampfes aus dem zweiten Bilde ersichtlich ist. Das Abzweigungsrohr tritt an einem Ende in den Heizkörper ein, der aus einem Gußeisenkasten mit gerippter

Oberfläche besteht. Der Dampf durchströmt diesen Kasten in einem zur Stirnseite zurückkehrenden U-Rohr und strömt, nachdem er seine Wärme abgegeben hat, durch ein kurzes offenes Knierohr als Niederschlagswasser ab. Der Inhalt der Heizkörper besteht nicht aus reinem Wasser, sondern, um das gelegentliche Einfrieren zu verhindern, aus einer Lösung von Calciumchlorür.

Ganz anders ist die in der folgenden Abbildung wiedergegebene Dampfheizung mit Wasserzirkulation eingerichtet. Der Kesseldampf der Loko-

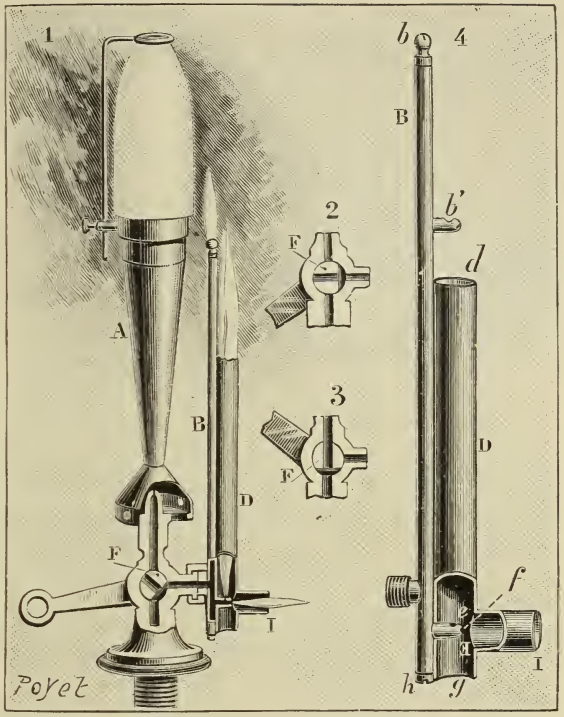


Waggondampfheizung mit Wasserzirkulation.

motiven wird hier zunächst einem Heizapparat zugeführt, in welchem ununterbrochen eine gewisse Menge von warmem Wasser erzeugt wird. Das von dem durchströmenden Dampf erhitzte Wasser steigt wie in einer Warmwasserheizung von selbst in die Heizkörper, gibt seine Wärme in ihnen ab und gelangt abgekühlt in den Heiztopf E zurück, wo es aufs neue erhitzt und in denselben Kreislauf hineingetrieben wird. Der abgekühlte Dampf schlägt sich am Boden von E nieder und fließt als Kondensationswasser ab.

Neuer Selbstzünder für Gasglühbrenner.

Das Entflammen der Glühstrümpfe beim Auerlicht ist insofern etwas umständlich, als die Brenner nicht sofort nach Oeffnung des Gashahnes, sondern erst nach Herstellung der richtigen Luftmischung im Inneren des Glühstrumpfes entzündet werden können. Auch liegt bei der Zündung durch Streichhölzer die Gefahr nahe, den leicht verletzlichen Glühstrumpf zu beschädigen. Die neue in unsrer Abbildung wiedergegebene Zündvorrichtung, deren Einzelheiten die Fig. 4 der Abbildung am deutlichsten wiedergibt, verhindert beide Uebelstände, obwohl sie



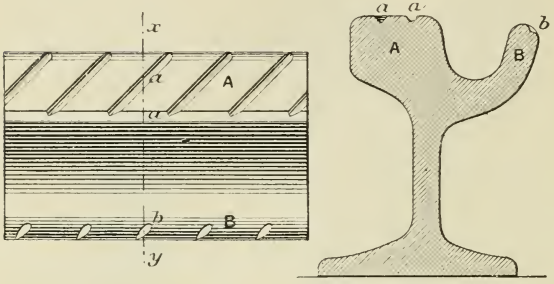
Neue Zündvorrichtung für Gasglühlicht.

eigentlich nicht zu den selbstthätigen gerechnet werden kann, da sie ebenso gut, wie das ursprüngliche Zündsystem, des Schwefelhölzchens bedarf. Bei halber Oeffnung des Gashahnes strömt Gas aus den beiden feinen Oeffnungen e und E, die Flamme von E wird bei I entzündet, das aus e strömende Gas mischt sich mit Luft im Cylinder D, entzündet sich selbst an der Flamme I und schlägt als große Flamme bei d heraus. Inzwischen aber ist auch schon Gas durch B zu der feinen Oeffnung b gelangt, während sich bei langsamer Weiteröffnung des Hahnes auch der Gaszutritt zu A und dem darüber hängenden Glühstrumpf geöffnet hat. Die Zündung setzt sich, wie aus der Abbildung ersichtlich, stufenförmig nach oben fort, während der seitliche Austritt des Gases zu den Zündröhren allmählich durch Oeffnen des Hahnes bis in die Stellung 3 abgeschnitten wird. Ist die Entfernung von I bis zum Glühstrumpf sehr weit, so kann bei b' noch eine weitere Stufe, das heißt Zwischenflamme eingeschaltet werden.

Eine neue Eisenbahnschiene.

Die in unsrer Abbildung im Durchschnitt und in der Ansicht von oben wiedergegebene Eisenbahnschiene hat den Zweck, die Nachteile einer allzu glatten Schienenoberfläche aufzuheben. Das scheint auf den ersten Blick weniger eine Verbesserung als eine Verschlechterung zu sein, denn die Oberfläche der Eisenbahnschienen wird ja gerade zu dem Zweck geglättet, um mit möglichst wenig Kraft möglichst große Lasten befördern zu können. In der Praxis kommen aber doch Fälle vor, wo eben diese Glätte des Schienenkopfes einen Nachteil bedeutet. Auf Steigungen ist die Lokomotive bei schlüpfriger Schienenoberfläche mitunter nicht fähig, den Zug von der Stelle zu bringen. Man hat

zwar für solche Zwecke den Sandstreuapparat, aber auf den glatten, runden Schienenköpfen bleibt nur zu wenig von dem Sande hängen. Die abgebildete, von dem Genfer Vey-Mairet erfundene Schienenform ist sowohl für Eisenbahngleise als auch für die hohen Stuhl- oder Spurschienen der Straßenbahngleise anwendbar. In den schrägen Einkerbungen des Schienenkopfes findet der Sand einen Ruhepunkt und rieselt nicht sofort von der Schienenoberfläche wieder herab. Beim Betrieb von Pferdebahnen dagegen sollen die eingewalzten Nuten dem Huf des Pferdes den besonders beim Anziehen so notwendigen Angriffspunkt bieten. Man hofft, daß besonders in feuchten Tunnels mit starker Steigung, wo schon mehrfach infolge des Versagens der Adhäsion durch das Abwärtsgleiten der Züge schwere Eisenbahnkatastrophen entstanden sind, die neue Schienenform sich von Nutzen erweisen wird.



Neue Eisenbahnschiene mit geriffelter Oberfläche.

Die Wagenbremsen.

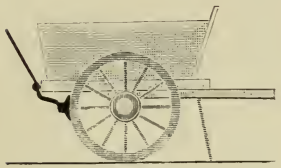
Wenn auch nicht von derjenigen Bedeutung, wie bei den Eisenbahnen, so sind doch die Bremsen der gewöhnlichen Fuhrwerke für die öffentliche Sicherheit keineswegs bedeutungslos. Wie in gebirgigen Gegenden die ursprünglichsten Bremsmittel, Hemmschuh und Radkette, an keinem Wagen fehlen durften, so gehören in den Großstädten, wo sich, besonders beim Straßenbahn- und Omnibusbetrieb, bedeutende Geschwindigkeit und schwere Belastung vereinigen und die Folgen eines Zusammenstoßes erschweren, kräftige und schnell wirkende Bremsen zu den behördlich angeordneten Erfordernissen jeden Fuhrwerks, vom leichten Fahrrad bis zum schwersten Lastwagen. Eine Uebersicht der verschiedenen Bremssysteme und ihrer Anwendungsgebiete wird deshalb nicht ohne Interesse sein.

Kettenbremse.

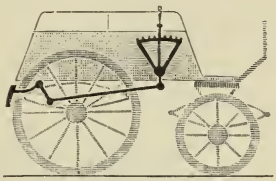
Hemmschuh.

Die einfachste, wenn auch recht unzweckmäßige Art des Bremsens, die bei leichtem Landfuhrwerk in gebirgigen Gegenden noch immer viel

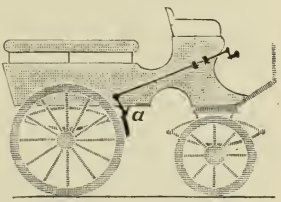
angewandt wird und die wir in unsrer ersten Abbildung veranschaulicht finden, ist die Kettenbremse. Hierbei wird der Radkranz selbst oder, wenn man so will, die Straßenoberfläche als Bremsmittel benutzt. Eine am Hinterteil des Wagens befestigte Kette wird mit einem Haken an einer Speiche des Hinterrades befestigt und so das letztere, nachdem die Kette sich straffgezogen hat, an der Drehung verhindert. Die starke Reibung, die auf diese Weise zwischen dem Radkranz und der Straßendecke entsteht, übt natürlich eine hemmende Wirkung aus, nutzt aber auch den Radkranz an der betreffenden Stelle sehr rasch ab. Um die letztere Wirkung zu verhüten, schaltet man zwischen Radkranz und Straße den sogenannten Hemmschuh (zweites Bild) ein, ein auf der Oberfläche rinnenförmig ausgekehltes Eisenstück, welches ebenfalls durch eine Kette am Wagen befestigt ist und beim Befahren langer Gefälle gute Dienste leistet, freilich nicht zum Vorteil der Straßendecke, die durch den Hemmschuh sehr schnell aufgerissen und zerstört wird. Unser drittes Bild zeigt uns eine einfache Hebelbremse, die an schwereren Fuhrwerken kaum zur Anwendung kommt, da sie bei langen Gefällen eine fortgesetzte starke Kraftausübung verlangt. Bei Handkarren leistet dagegen dieses einfache System gute Dienste, und in etwas veränderter Gestalt finden wir es an allen Fahrrädern wieder. Wer sich mit dem Rade oft in gebirgigen Gegenden bewegt, weiß wie schwer es ist, die Bremse während des andauernden Bergabfahrens unausgesetzt zu handhaben.



Einfache Hebelbremse.

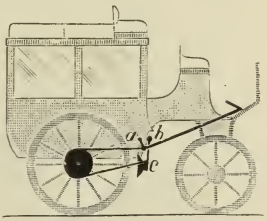


Hebelbremse mit Stellvorrichtung.



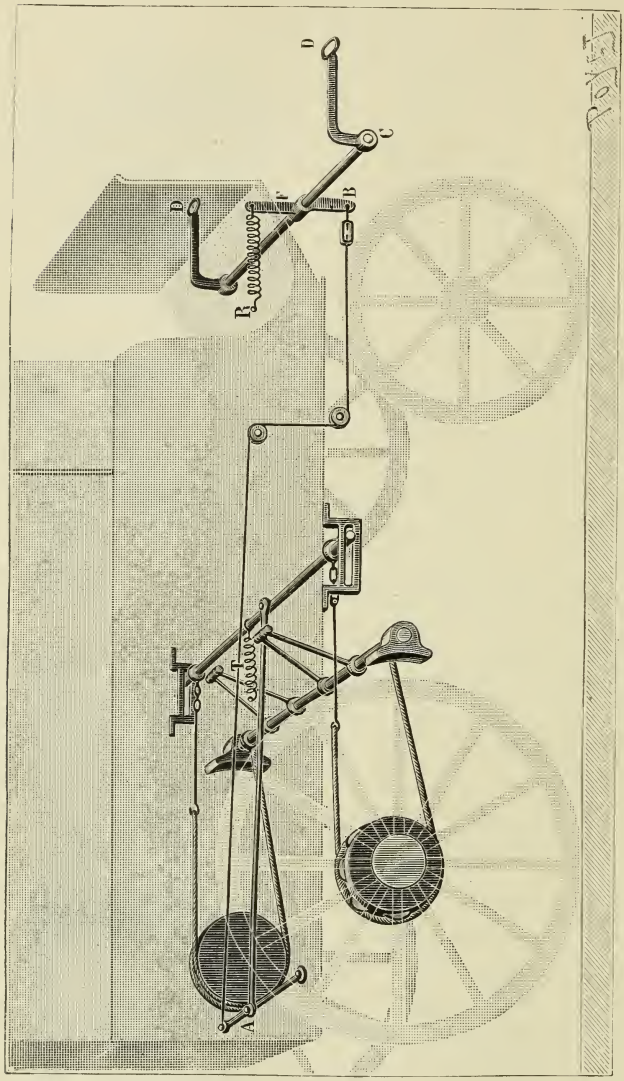
Schraubenbremse.

Lediglich um diese Anstrengung zu erleichtern, sind die verbesserten, in den beiden folgenden Abbildungen dargestellten Systeme der Hebelbremse konstruiert worden, die wir an den meisten städtischen Geschäftswagen wiederfinden. Bei der verbesserten Hebelbremse kann der Bremsschuh, nachdem er durch Zurückziehen des Handgriffs neben dem Führersitz kräftig angezogen ist, durch eine einspringende Sperrklinke in seiner Stellung erhalten werden, so daß ohne Zuthun des Kutschers eine andauernde Bremsung stattfindet. Bei der Schraubenbremse beruht dagegen sowohl das straffe Anziehen, als auch das Festhalten des Bremsschuhes auf der Längsbewegung einer Spindel in einer festliegenden



Kombinierte Schuh- und Bandbremse.

Schraubenmutter. — Von sehr kräftiger Wirkung sind die Bandbremsen, deren Wirkung durch straffes Anziehen eines Metall- oder Lederbandes auf dem Umfang einer an der Radnabe befestigten Scheibe erfolgt. Besonders bei Motorrädern und Motorwagen wird von der Bandbremse viel Gebrauch gemacht. Eine besonders für schweres Personenfuhrwerk, z. B. für Omnibusse in hügeligen oder gebirgigen Gegenden empfehlenswerte Bremse ist die in der Abbildung Seite 151 skizzirte Vereinigung einer Bandbremse mit einem Bremsschuh. An der Nabe der beiden Hinterräder sind Scheiben befestigt, um welche ein Band läuft. Das eine Ende dieses Bandes ist an einem drehbaren Hebel a befestigt, das andre am unteren Ende des Hebels b, welcher auch den Bremsschuh c trägt. Solange das Band zwischen a und c nicht straff gespannt ist, findet eine Bremsung nicht statt. Sobald aber durch Anziehen des langen, zum Kutscherſitz führenden Hebels das Band straff gezogen wird, wird es durch die Bremsscheibe mitgenommen, bis sich der beiderseits angeordnete Schuh c gegen die Radfelgen legt und ebenfalls eine noch verstärkte Bremsung ausübt. Eine verbesserte Bremse

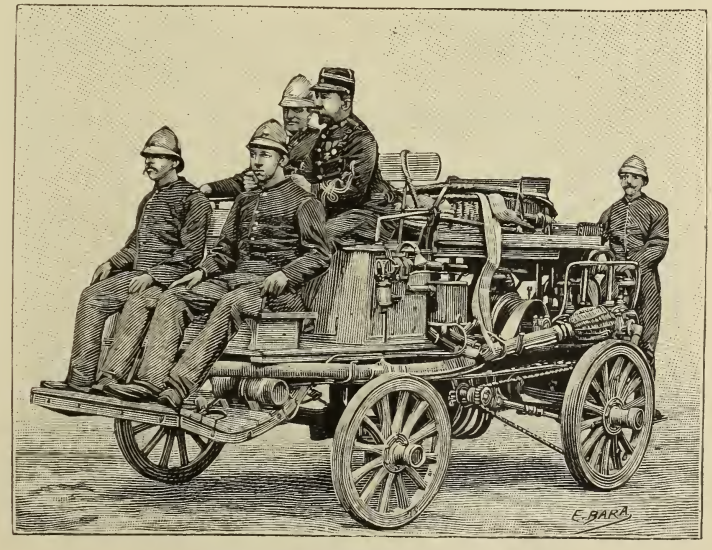


Automatische Bremse, System „Stop".

dieses Systems ist endlich die in der letzten Abbildung dargestellte automatische Stopbremse. Selbstwirkend ist sie insofern, als bei ihr mit dem Augenblicke, wo der Kutscher eine bestimmte Feder auslöst, jede Anstrengung der Zugtiere, den Wagen fortzuziehen, nur dahin wirkt, ihn um so stärker zu bremsen. Die eigentliche Bremsvorrichtung, aus zwei beweglichen Bremsschuhen und zwei mit ihnen verbundenen, auf die Hinterradnaben gesetzten Bandbremsen bestehend, ist hier genau dieselbe wie im vorigen Beispiel. Verändert ist nur der auf die Bandbremsen wirkende Antrieb, welcher hier durch den Drahtzug T, den Hebel F B und das Zuggeschirr C D bewirkt wird. Die Kraft der Zugtiere sucht durch das Vorwärtsziehen der Achse C den Draht T zu spannen, findet aber für gewöhnlich einen Widerstand in einer Hemmvorrichtung der Achse C, welche die Zugkraft direkt auf den Wagenkörper überträgt. Erst durch Lockerung der Feder R wird es dem Hebel B möglich, der Bewegung von C zu folgen, der Draht wird gespannt, der Hebel A überträgt diese Bewegung auf den gleitenden Stab, an dessen Ende die Bänder der beiden Zugbremsen befestigt sind. Die Bandbremsen und mit ihnen auch die äußeren Bremsschuhe kommen zur Wirksamkeit, die durch jede weitere Anstrengung der Pferde nur gesteigert wird.

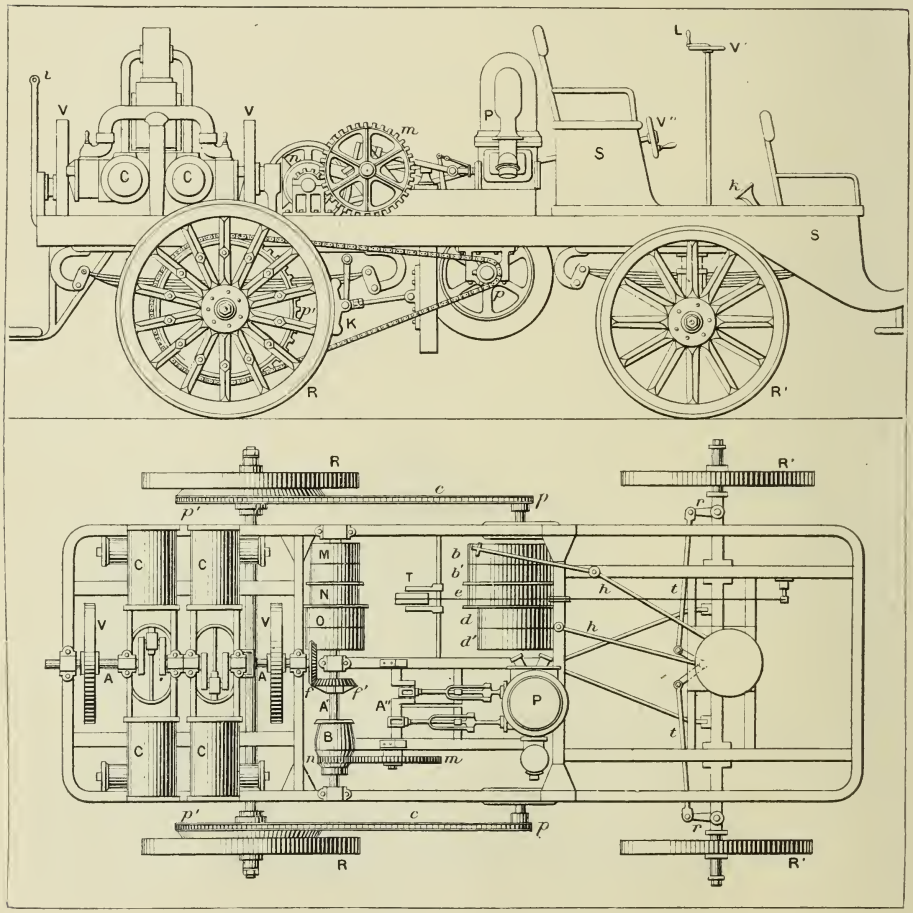
Ein Motorwagen für Feuerlöschzwecke.

Wie für viele andre Zwecke des praktischen Lebens, so haben auch im Dienste der Feuerwehr neuerdings die Motorräder und Motorwagen vielseitige Anwendung gefunden. Die begleitenden Abbildungen zeigen ein Feuerwehrautomobil, welches einer Dampfspritze an Leistung gleichkommt und dabei nicht einmal wie diese der Bespannung bedarf, um rasch an den Ort des Brandes zu gelangen. Für den An-



Die selbstfahrende Feuerspritze während der Fahrt.

trieb des 5—6sitzigen Wagens während der Fahrt und für denjenigen der Wasserpumpe, welche in jeder Minute 12 cbm Wasser in die Flammen zu werfen vermag, dient derselbe Motor, dessen Konstruktion und Anbringung im Rahmengestell der Feuerspritze uns die Konstruktionszeichnung unsrer zweiten Abbildung deutlich erkennen läßt. Die Antriebsmaschine ist ein 20pferdiger Petroleummotor mit vier Cylindern, dieselben sind wagerecht und je zu zweien sich gegenüberliegend über der Hinterradachse des Wagens angeordnet. Je zwei Kolben greifen an eine Kurbel, und die Triebwelle, die der Längsachse des Fuhrwerks parallel ist, wird durch zwei Schwungräder V, V in ihren Bewegungen ausgeglichen. Ihre Bewegung überträgt sich durch das konische Zahnradgetriebe f auf die Hauptwelle A, von welcher ebensowohl die Bewegungen des Wagens als der Antrieb der Druckpumpe P ausgehen. Zur Fortbewegung der Feuerspritze, die nach Belieben mit 8 oder 15 km in der Stunde



Ansicht und Durchschnitt der selbstfahrenden Feuerspritze.

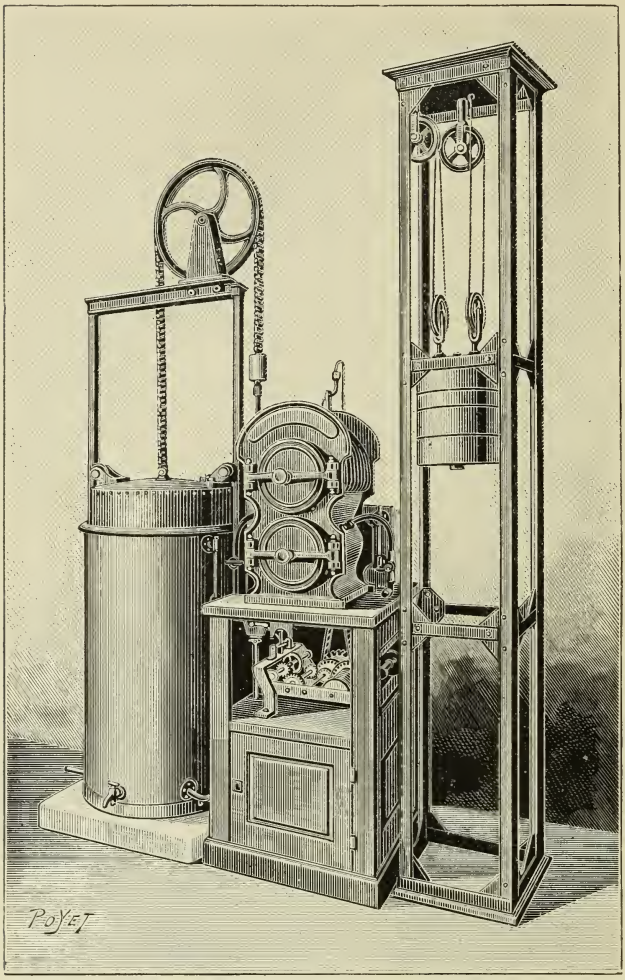
geschehen kann, dienen die Riemenscheiben M O b d, neben welchen sich Losscheiben zur sofortigen Unterbrechung der Bewegung befinden. Der Wagen kann demnach, während der Motor seine Bewegung ununterbrochen in demselben Tempo fortsetzt, nach Belieben schnell oder langsam fahren, anhalten oder sogar rückwärts gehen.

Nachdem die Fortbewegung durch Ausrücken der Treibriemen auf die Losscheiben gehemmt ist, kann die volle Kraft des Motors durch Einrücken des Zahnradgetriebes n m auf die doppeltwirkende Pumpe P übertragen werden. Der Motor braucht dabei weder ab- noch angestellt zu werden. Es ist ferner keine Heizung nötig, wie bei den Dampfspritzen, sondern die Maschine kann unmittelbar nach der Ankunft am Orte des Brandes mit den Löscharbeiten beginnen. Ebenso kann das Gefährt im Feuerwehrdepot unmittelbar nach dem Eintreffen der Meldung in Bewegung gesetzt werden und wird in den meisten Fällen früher zur Stelle sein, als eine Dampfspritze mit Bespannung. Betrieb und Unterhaltung werden sich vielleicht billiger, keineswegs aber teurer als bei den Dampfspritzen stellen.

Neue Acetylenapparate.

Mit der zunehmenden Verwendung des Acetylengases ist auch die Zahl der Apparate zur Erzeugung, Aufspeicherung desselben u. s. w. noch immer im Wachsen. Wir machen unsre Leser auch in diesem Bande wieder mit einer Anzahl von neuen Erfindungen auf diesem Gebiete bekannt. Die Grundprinzipien der Acetylengeneratoren sind ja immer dieselben, entweder Einschütten kleiner Carbidstückchen in Wasser, oder tropfenweiser Zutritt des Wassers zum Carbid oder die Berührung beider Elemente durch das Steigen oder Fallen eines Wasserspiegels.

Der in unsern ersten beiden Abbildungen wiedergegebene Acetylenentwickler „Brumcor" beruht auf dem allmählichen Zutritt des Wassers zum Calciumcarbid und auf der Regulierung des Prozesses durch die auf und nieder steigende Bewegung eines kleinen Gasbehälters. Aehnliche Konstruktionen sind in den früheren Bänden des Neuen Universum (XIX. S. 110, XX. S. 157) mehrfach beschrieben, neu ist an dem abgebildeten Apparat nur die Verwendung eines kleinen Pumpwerks zur regelmäßigen Zuführung von Wasser zum Carbid. Die Bewegung des Pumpwerks wird durch das rechts vom Entwickler sichtbare Gewicht unterhalten, das An- und Abstellen des Wasserzutritts dagegen besorgt der links sichtbare Gasometer. Die Einzelheiten des Entwicklers sind aus den beiden Abbildungen Seite 157 ersichtlich. Das durch die Miniaturpumpe F aus dem Behälter gehobene Wasser tropft aus der Röhre C in das rotierende Sieb A, welches mit Carbid gefüllt wird, der verbrauchte Kalkschlamm sammelt sich in den Behälter B und wird nach Bedarf entfernt. Eine Füllung des Carbidbehälters, welcher 5 kg faßt,

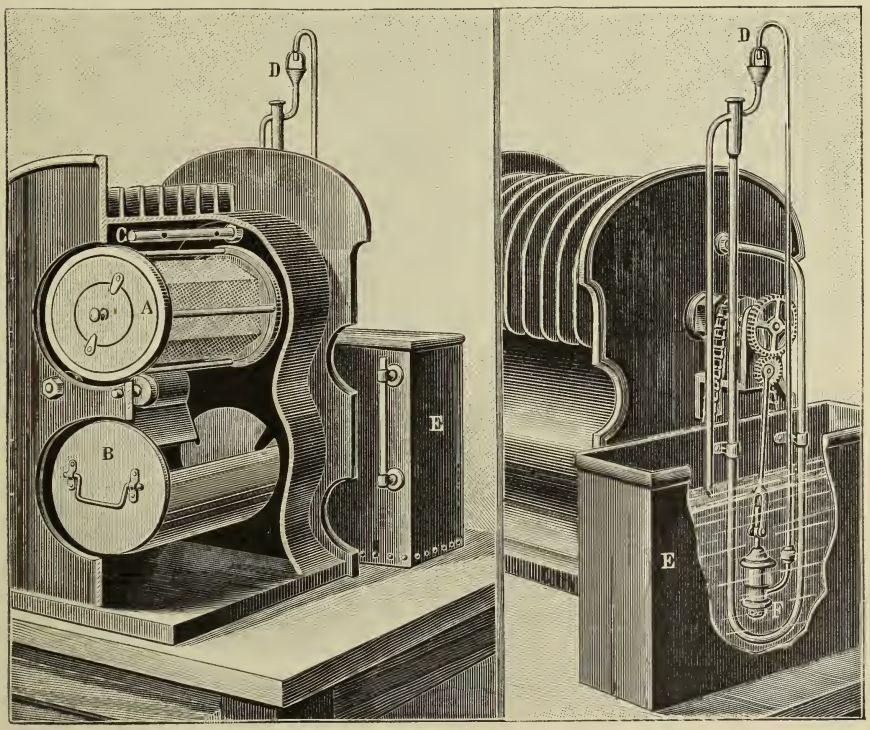


Acetylenentwickler „Bruncor", Gesamtansicht.

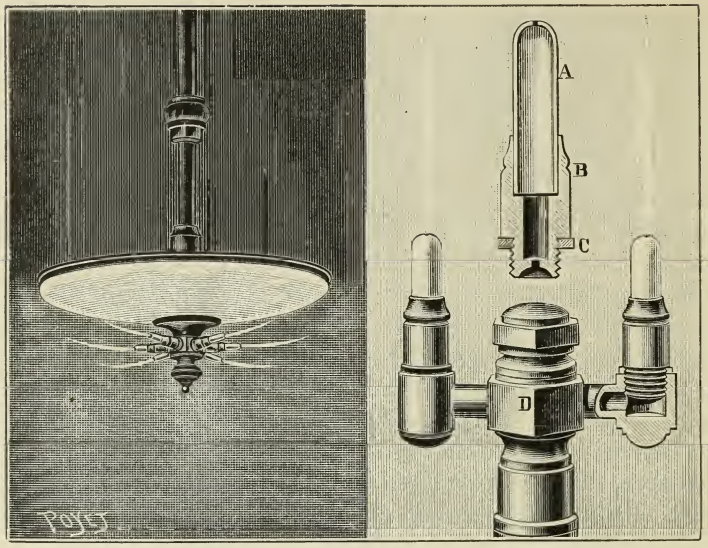
genügt zur Erzeugung von 150 l Acetylengas, womit man eine Lichtmenge von 350 Kerzen fünf Stunden lang unterhalten kann. Der Erfinder des beschriebenen Entwicklers hat auch eine neue Brennerform konstruiert und mit derselben Bezeichnung „Bruncor" versehen. Der Brenner gibt eine lange, schmale, aber hellleuchtende Flamme, deren Wirksamkeit bei der Anordnung in unsrer Abbildung (links) Seite 158 noch durch den über dem Brenner aufgehängten Glasreflektor erhöht wird.

Es ist ein oft beklagter Uebelstand der kleineren Acetylenapparate, daß die Gasentwickelung nicht gleichzeitig mit dem Absperren des Wassers aufhört, sondern sich vermöge der vom Carbid aufgesogenen Feuchtigkeit noch einige Zeit fortsetzt. Man hat nur die Wahl, die Lampe brennen zu lassen, was nicht immer möglich ist, oder das Ausströmen des geruchvollen Gases in den Kauf zu nehmen. Beispielsweise bei Mitnehmen von Fahrrad-Acetylenlaternen im Eisenbahnwagen, nachdem man kurz zuvor die Lampe gebraucht hat, macht sich dieser Uebelstand sehr empfindlich bemerkbar. Eine Erfindung von Letang und Serpollet sucht diesen Uebelstand zu vermeiden. Die zerkleinerten Carbidstücke werden mit einer dextrinartigen Lösung überzogen, die zwar den Zutritt von Wasser in größeren Mengen nicht hindert, dagegen die geringe, nach dem Absperren

des Wasserzutritts übrig bleibende Feuchtigkeit aufsaugt und vom Carbid abhält. In unsrer weiteren Abbildung ist ein tragbarer Acetylenapparat für den Gebrauch im Freien, z. B. zur Gartenbeleuchtung nach diesem System, wiedergegeben. Das Carbid befindet sich in dem Behälter P und liegt unten auf einem Rost, durch welchen das Wasser Zutritt hat. Das entwickelte Gas durchstreicht den Behälter E, der mit zerkleinerten Kohlenstückchen gefüllt ist und das Acetylen von dem mitgerissenen Wassergehalt befreit. Nach Absperrung des Brennerhahnes sammelt sich das Gas in E und P, drückt das Wasser unten aus der Glocke G heraus und legt den Carbidbehälter trocken. Der Apparat kann 6 Stunden lang eine Helligkeit von 100 Kerzen oder 1 ½ Stunden hindurch eine Lichtmenge von 500 Kerzen für Demonstrationszwecke erzeugen. Die in der Abbildung Seite 158 wiedergegebene Acetylenlaterne, die ihrer großen Leuchtkraft wegen hauptsächlich für den Gebrauch auf Motorwagen bestimmt ist, hat genau dieselbe Einrichtung im kleinen Maßstab. Ihre Lichtstärke ist so groß, daß es der Automobilist bei der erzeugten taghellen Beleuchtung der Chaussee unbedenklich wagen kann, auch zur Nachtzeit mit voller Geschwindigkeit zu fahren. Die Geschwindigkeit des letzten großen Straßenrennens zwischen Paris und Bordeaux, die sich stellenweise auf 55—60 km steigerte, wurde zur nächtlichen Zeit nur durch



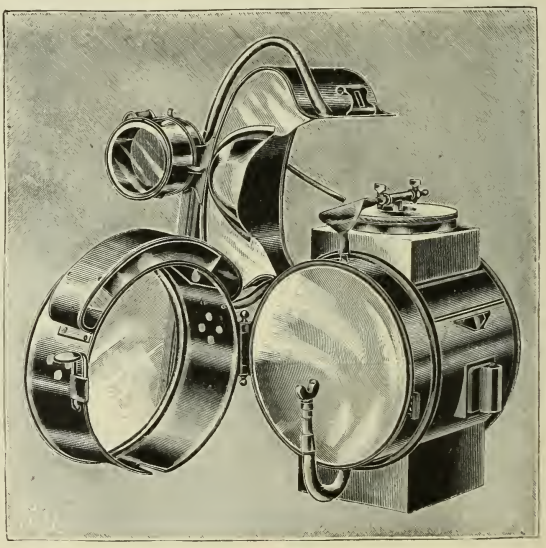
Einzelheiten des Acetylenentwicklers „Bruncor".



Der Acetylenbrenner „Bruncor" in verschiedenen Anordnungen.

die Leuchtkraft solcher Laternen auf den als Schrittmacher benutzten Motorwagen ermöglicht. Unsre Abbildung auf S. 161 zeigt die Anwendung desselben Systems auf den großen Straßenbahnwagen einer Pariser Vorortlinie. Der bedeutend vergrößerte Gaserzeuger steht auf dem Hinterperron, der Wasserbehälter befindet sich nebst dem Gassammler im Obergeschoß des Verdeckwagens, alles übrige geht unmittelbar aus unsrer Abbildung hervor.

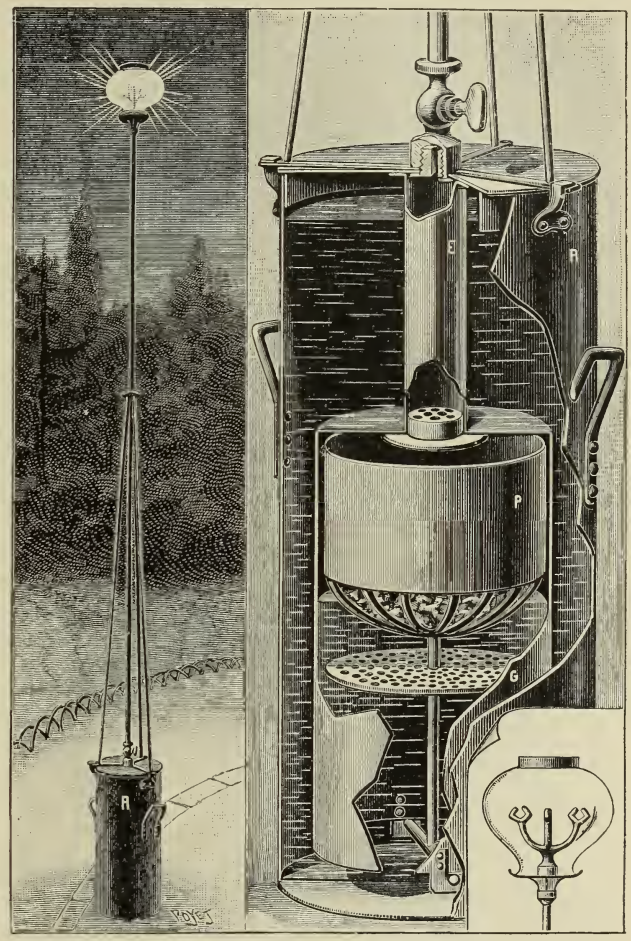
Wir bringen endlich noch eine der neuerdings in großer Zahl konstruierten Acetylentischlampen zur Darstellung. Da es durch gewisse Zusätze zu dem Wasser der Gaserzeugungsapparate ermöglicht ist, den unangenehmen Geruch des Acetylens größtenteils zu vermeiden, und die vorbeschriebene Erfindung auch die Nacherzeugung von Gas nach dem Verlöschen der Lampe bedeutend einschränkt, so haben die Acetylenlampen für Innenbeleuchtung jetzt etwas mehr Aussicht auf Einführung als früher. Bei der in unsrer Abbildung S. 160 dargestellten Lampe wird das Wasser aus dem Bassin A durch die Tropfvorrichtung s r o dem Carbidbehälter B zu-



Acetylenlaterne für Motorwagen.

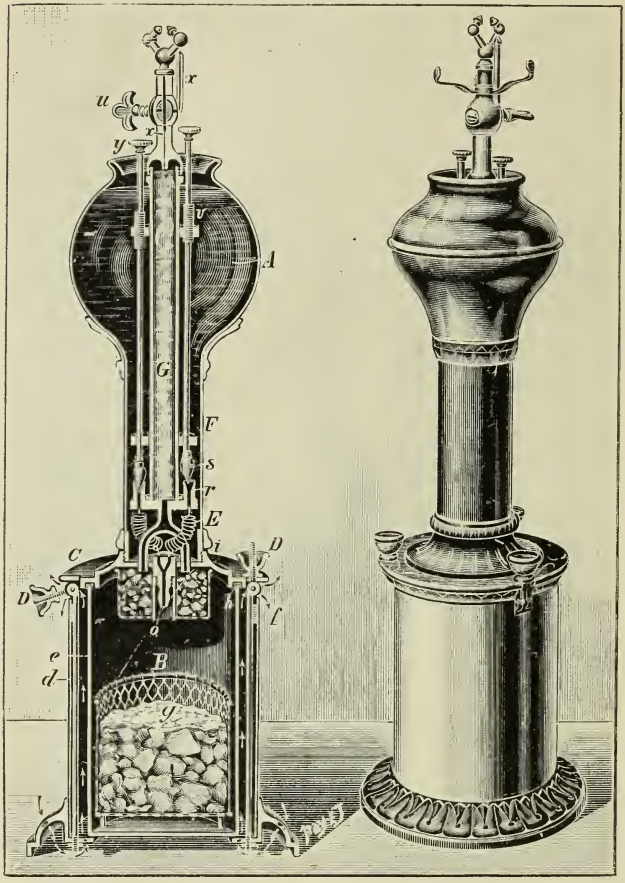
geführt, während das entwickelte Gas zuerst den Kohlebehälter über B und dann das mit Watte gefüllte Rohr G passieren muß, bevor es zum Brennen gelangt. Zwischen den Kohlestückchen wird das Acetylen von den mitgerissenen Wassertropfen und in G von allen sonstigen Unreinigkeiten befreit.

Um über die Verwendung des Acetylengases einige Worte hinzuzufügen, bemerken wir, daß das Hauptabsatzgebiet der neuen Beleuchtung gerade die Kleinstädte zu werden scheinen, von denen man sonst nicht sagen kann, daß sie technischen Neuerungen mit besonderer Vorliebe entgegenkommen. Orte, wo bereits Gas- oder elektrische Beleuchtungen existieren, sind indessen für die Einführung des Acetylens offenbar weniger geeignet als solche, die noch keine Zentralbeleuchtung besitzen. So hat sich in Deutschland, Oesterreich-Ungarn und Frankreich, ja in Rußland und Norwegen eine ganze Zahl von kleinen Städten und Ortschaften gefunden, die das Acetylengas als zentrale Beleuchtungsart eingeführt haben. Selbst umfangreiche Acetylenentwickler sind mit einer ganz geringen Bedienung zufrieden, die Kosten des Gases sind beim Bezuge von Carbid im großen nicht mehr allzu teuer, die Anlagekosten sind gegen diejenigen einer Kohlengasanstalt oder eines Elektricitätswerkes sehr gering, und der letztere Umstand ist wohl in vielen Orten ausschlaggebend gewesen. Ein zweites,



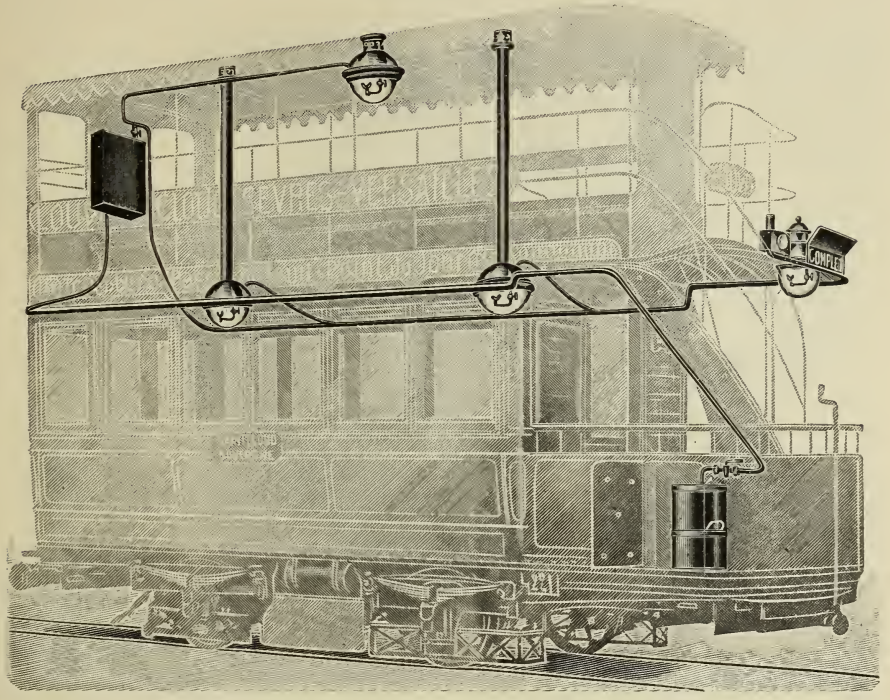
Tragbarer Acetylenapparat mit präpariertem Carbid für die Beleuchtung im Freien.

ebenfalls lohnendes Absatzgebiet hat sich dem Acetylen und der Carbidindustrie in der Eisenbahnerleuchtung erschlossen, nachdem mehrere deutsche Eisenbahnverwaltungen, vor allem die preußische mit ihrem gewaltigen Eisenbahnnetz, sich zur Acetylenbeleuchtung der Personenwagen entschlossen haben. Dieselbe geschieht nicht mit reinem Acetylen, sondern durch ein Gemisch von 1/3 Acetylen und 2/3 des früher benutzten Fettgases, wodurch bei unerheblicher Vermehrung der Kosten eine Verstärkung der Leuchtkraft um das 3—4fache erreicht worden ist. Endlich ist es bekanntlich der Fahrrad- und Automobilverkehr, der von der Acetylenbeleuchtung im größten Umfang Gebrauch gemacht hat. Die Helligkeit dieser Laternen übertrifft diejenige aller andern Systeme so unvergleichlich, daß jeder Radfahrer und besonders jeder Automobilist, der häufig zur Abend- oder Nachtzeit unterwegs ist, die Acetylenlaterne zur Erleuchtung seiner Fahrbahn benutzt.



Acetylentischlampe.

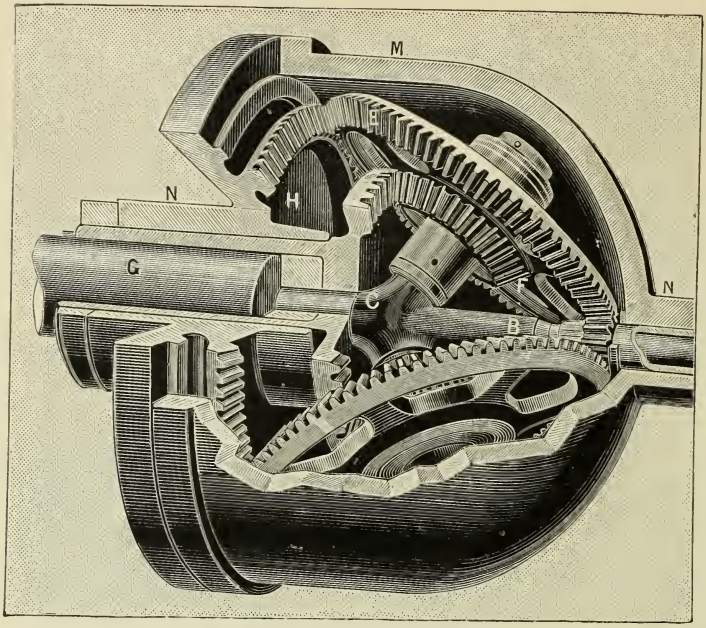
Neuerdings sind auch in der optischen Telegraphie interessante Versuche unter Benutzung von Acetylenlampen angestellt worden, mit dem Ergebnis, daß das Acetylen auch für diese Zwecke sehr geeignet ist. Man konnte mit großen Apparaten während der Nacht bis auf 90 km, am Tage, wo die Lichtstrahlen vielfach gestört werden, auf 60 km Entfernung signalisieren. Auf Grund dieser vielfach günstigen Erfolge steht zu hoffen, daß sich das Acetylen immer weitere Gebiete erobern wird.



Straßenbahnwagen durch Acetylen beleuchtet.

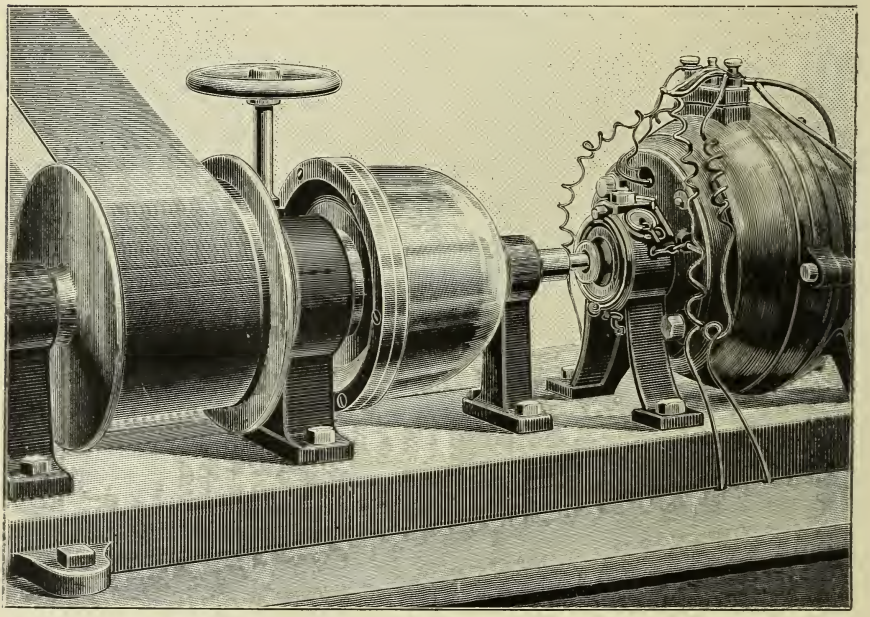
Eine neue Kammradübertragung.

Mit der Verwendung von rasch laufenden Kraftmaschinen, z. B. den Dampfturbinen, den Hochdruckwasserturbinen und Dynamomaschinen, stellt sich häufiger als früher die Notwendigkeit ein, die Kraft solcher Schnellläufer in ermäßigtem Tempo, aber mit voller Sicherheit und bequemer Aus- und Einschaltung auf langsam laufende Arbeitsmaschinen zu übertragen. Unsre Abbildungen auf S. 162 zeigen ein neues System einer solchen verlangsamenden Uebertragung durch konische Zahnräder, welches sich durch einen stoßfreien Gang und vor allem durch stoßfreie Ein- und Ausschaltung, sowie die Möglichkeit, das Geschwindigkeitsverhältnis der Uebertragung leicht zu ändern, auszeichnet. Das in eine dicht schließende, glockenförmige Kapsel eingeschlossene Zahnradgetriebe besteht aus der rasch laufenden Welle des Motors mit dem kleinen Zahnrad B, der langsam laufenden, stärkeren Welle G mit dem größeren Kammrad C, und dem zwischen beide eingeschalteten konischen Getriebe. Die Neuheit des Systems besteht darin, daß die konischen Räder F, welche oben und unten in das Triebrad C eingreifen, nicht direkt von dem kleinen Trieb B in Bewegung gesetzt werden, sondern unter Zwischenschaltung der beiden großen Kammräder E, die mit den Rädern F F auf denselben Wellen sitzen. Das bedeutet erstens



Eine neue Kammradübertragung.

eine weitere Verlangsamung der Uebertragung, vor allem aber dienen die Räder E nicht nur dazu, die Triebkraft auf die kleineren Kämme F zu übertragen, sondern sie setzen einen dritten größeren Kammtrieb H in Bewegung, mit dessen Hilfe das ganze Glockengehäuse M mitsamt den beiden konischen Zahnradschienen um die gemeinsame Achse rotiert. Diese Bewegung findet im entgegengesetzten Sinne der ursprünglichen Motor-



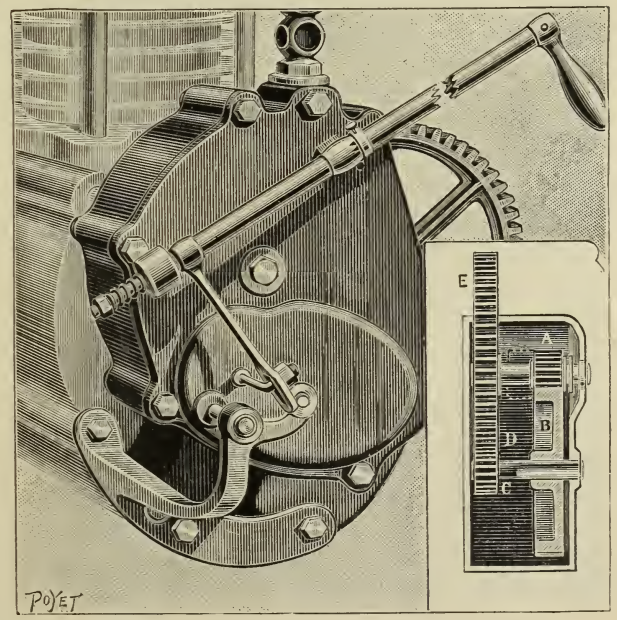
Verbindung einer Transmissionswelle mit einem elektrischen Motor durch die Humpage-Kuppelung.

drehung statt. Ihr Zweck ist, erstens durch das planetenartige Rotieren der Zwischentriebe die bei Zahnrädern fast unvermeidlichen Stöße auszugleichen, zweitens aber läßt sich durch einen geringen Wechsel in der Zahl der Zähne von H und E eine weitgehende Aenderung der Transmissionsgeschwindigkeit erzielen. Durch den festen Verschluß des Zahnradgehäuses ist es ermöglicht, das Triebwerk vollständig in einem Oelbade laufen zu lassen, was die Reibung und Abnutzung außerordentlich vermindert. Vielleicht hat dieses neue Kupplungssystem eine Zukunft auf automobilen Fahrzeugen, die ja ebenfalls mit schnelllaufenden Motoren betrieben werden.

Die Geschwindigkeitsänderung der Selbstfahrer.

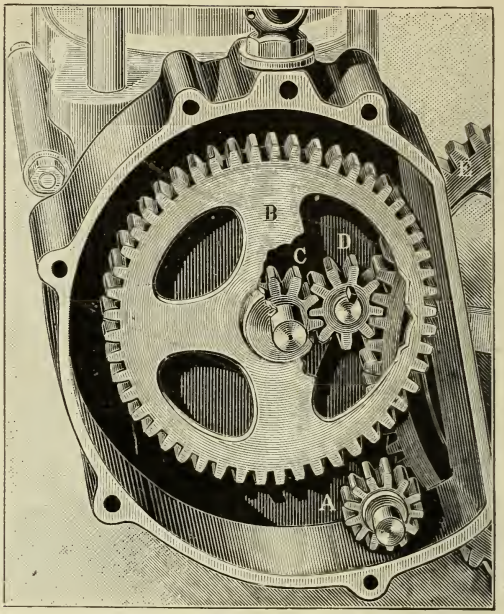
Bei den Motorrädern und Motorwagen läßt sich ein großer Vorteil des gewöhnlichen Fahrrades, die beliebige Geschwindigkeitsveränderung durch schnelleres oder langsames Treten, nicht in gleichem Maße erreichen. Man kann nicht den Motor nach Belieben rasch oder langsam arbeiten lassen, da er seine höchste Leistungsfähigkeit nur bei einer bestimmten Tourenzahl besitzt. Trotzdem ist eine gewisse Geschwindigkeitsabstufung auch bei den Automobilen notwendig, und zwar versieht man die Motorräder in der Regel mit zwei, die Motorwagen häufig mit drei verschiedenen Geschwindigkeiten. Unsre Abbildungen gewähren einen Blick in die Mittel, mit denen diese Aenderung der Fahrgeschwindigkeit bei gleichbleibender Tourenzahl des Motors erreicht wird.

Unsre ersten beiden Abbildungen zeigen uns eine der einfachsten Vorrichtungen zur Erzielung von zwei verschiedenen Geschwindigkeiten. Das ganze Zahnradgetriebe, welches den Wechsel zwischen rascher und langsamer Fahrt bewirkt, ist in einer Aluminiumkapsel eingeschlossen, die wir unmittelbar an das Gehäuse des Motors ange-

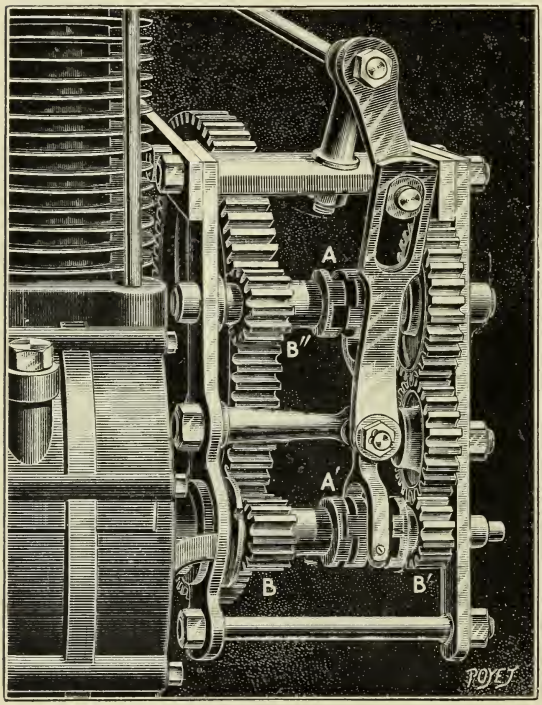


System Couget für rasche und sehr langsame Fahrt.

schraubt sehen. Auf der Motorachse sitzt das Zahnrad C und das gezähnte Schwungrad B, von denen nach Belieben eines oder das andre zur Uebertragung der Kraft benutzt werden kann. Das große Rad B greift bei gewöhnlicher schneller Fahrt in das Zwischenrad A, welches die Kraft wiederum auf das Zahnrad E überträgt. Letzteres sitzt auf der Laufachse des Motorwagens. Bei langsamer Fahrt, wenn z. B. steile Anhöhen zu erklettern sind, wird A ausgeschaltet und dafür das Zwischenrad D eingerückt, welches nun das Triebrad E direkt und bedeutend langsamer in Umdrehung versetzt. Die Geschwindigkeit wird dabei um das 3—4fache vermindert. Ebenfalls nur zwei verschiedene Geschwindigkeiten gestattet das besonders für Motorräder angewandte System Didier. Hier bleiben sämtliche Zahnräder (dritte Abbildung) ununterbrochen in Umlauf, sie sind aber zum Teil fest, zum Teil lose mit ihren Achsen verbunden. Die Geschwindigkeitsänderung vollzieht sich durch Einrücken der Kuppelung AA nach rechts oder nach links. Steht die Kuppelung so, wie die Abbildung es zeigt, so wird das Zahnrad B unmittelbar von der Motor-

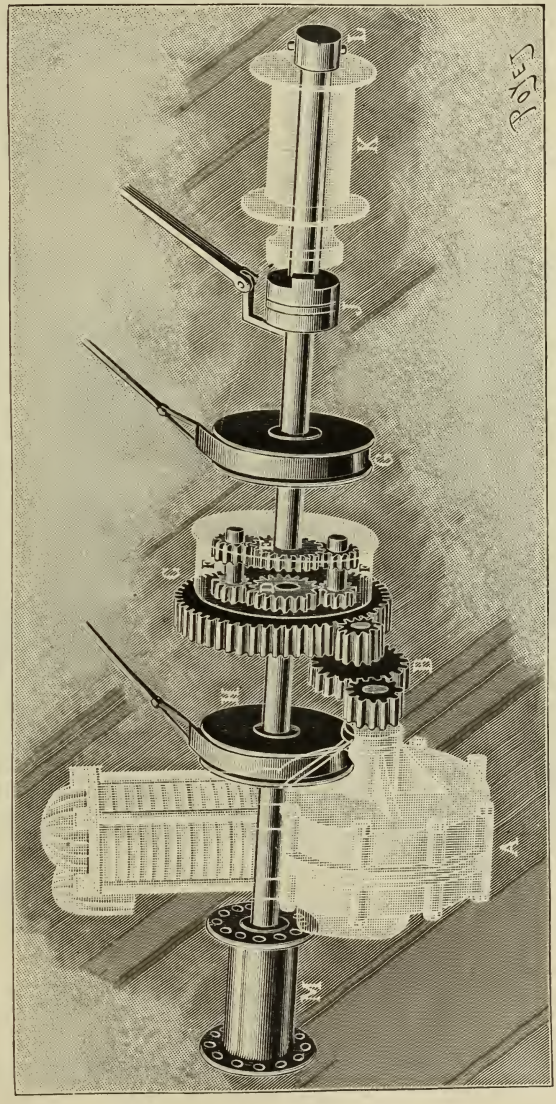


Das Zahnradgetriebe, System Couget.



Schnelligkeitswechsler für Motorräder, System Didier.

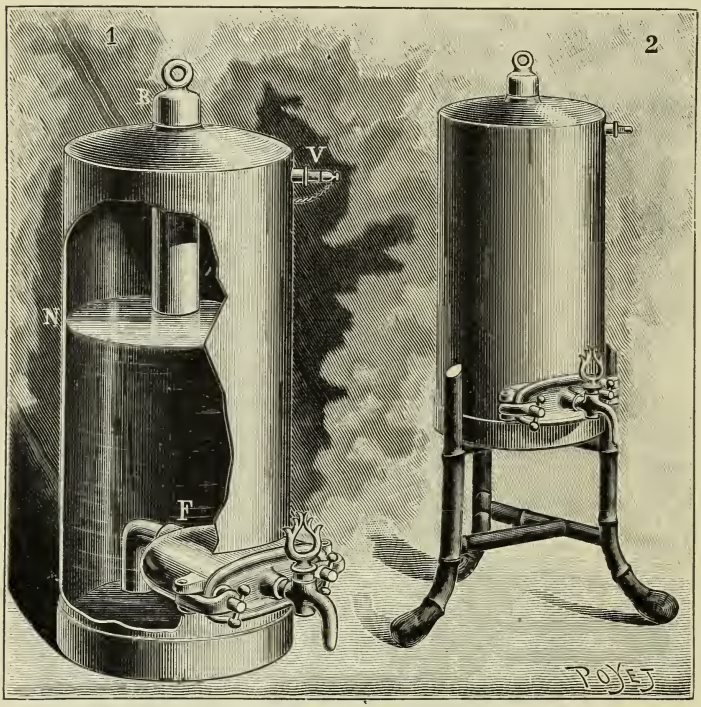
achse mitgenommen und überträgt die Bewegung direkt auf die Laufwelle. Die Geschwindigkeit ist dann eine große. Wirft man die Kuppelung durch den Hebel nach rechts, so wirkt der Motor auf das Zahnrad B′, die Bewegung überträgt sich durch ein Zwischengetriebe verlangsamt auf B″, und letzteres Rad wirkt mit halber Geschwindigkeit auf die Triebachse des Motors ein. Eine selbstthätige Geschwindigkeitsänderung für Motorwagen zeigt nebenstehende Abbildung. Der Motor wirkt auf die Triebachsen, an deren Ende wir die beiden Naben M K sehen, entweder direkt durch das Getriebe B oder unter beschleunigter Geschwindigkeit durch das Differentialgetriebe D E, welches in die Kapsel F eingeschlossen ist. Die Wirksamkeit des einen oder andern Getriebes wird nicht durch das stoßende Einrücken von Zahnrädern, sondern durch einen Zug an den Bandbremsen G oder H eingeleitet, während gleichzeitig die Nabe K, die gewöhnlich lose auf der Triebachse sitzt, durch die Kuppelung J in feste Verbindung mit derselben gebracht wird. Beim Fahren mit großer Geschwindigkeit, was naturgemäß nur auf ebenen oder fallenden Straßen vorkommt, wird die Kuppelung zwischen J und K gelöst, und die Kraft des Motors, nicht mehr auf beide Hälften der Triebachse verteilt, wirkt mit voller Energie auf die Nabe M, die nun mit doppelter Geschwindigkeit rotiert.



Selbstthätige Geschwindigkeitsänderung für Motorwagen.

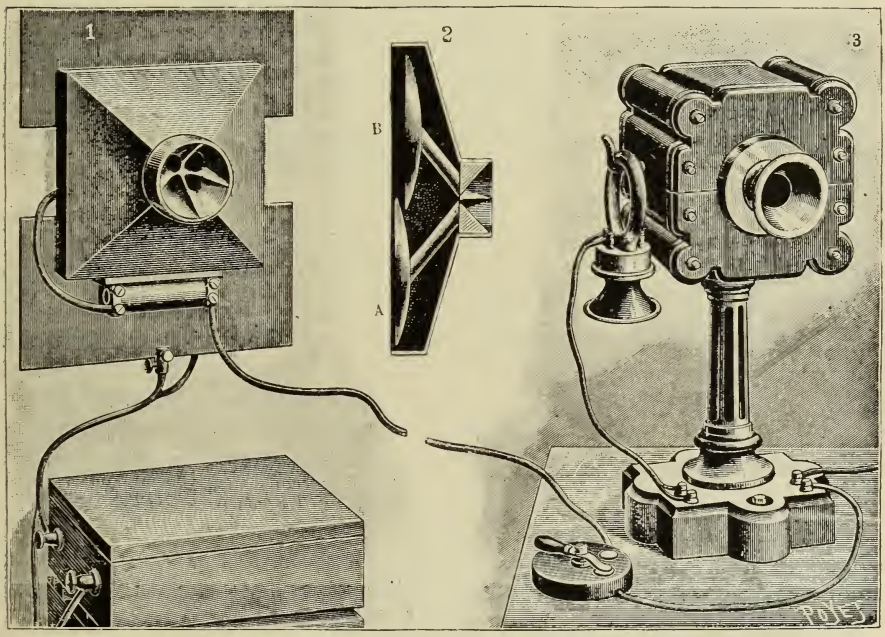
Ein Luftdruckfilter für den Hausgebrauch.

Die Filtration des Trinkwassers für den Hausgebrauch ist durch die Anlage großer und kostspieliger Wasserwerke keineswegs überflüssig geworden. Wenigstens zur Zeit von Krankheitsepidemien ist es durchaus nicht immer geraten, sich auf die von den öffentlichen Wasserwerken vollzogene Reinigung des Leitungswassers zu verlassen. Noch immer schöpfen die großen Städte, wie London, Paris und Berlin ihr Wasser aus Strömen, Flüssen oder Seen, die der Schiffahrt und der allgemeinen Verunreinigung zugänglich sind, und man weiß, wie sehr, selbst von der Schiffahrt abgesehen, unsere Flüsse durch die Abwässer der Industrieanlagen und durch die Kanalisation der Städte verunreinigt werden. Ja selbst Wasser, das aus den Pumpmaschinen oder Hochquellenleitungen verhältnismäßig rein in die Weltstädte gelangt, wird hier bei dem Aufenthalt in den Leitungen und Druckreservoirs zuweilen in ungeahnter Weise mit Keimen belastet. Das aus dem Bette der Vanne für die Wasserwerke von Paris geschöpfte Leitungswasser enthält am Orte seines Ursprungs 700 Mikroben im Kubikcentimeter und kann damit als sehr rein bezeichnet werden. Bei einem Pariser Springbrunnen, wo es die Leitung verläßt, abermals untersucht, enthielt es nicht weniger als 212000 Mikroben oder 300mal so viel. Es hatte sich eben inzwischen in den großen Behältern mit dem Wasser des Avre-, Dhys-, Marne- und Seineflusses vermischt und



Ein neuer Filter für Trinkwasser.

war aus ihrem Bakteriengehalt redlich mit versorgt worden. — Unter solchen Verhältnissen ist ein Filter im Hause unschätzbar, nur kranken leider die meisten für den Hausgebrauch konstruierten Filter an dem Nachteil, daß sie das Wasser nur langsam und tropfenweise durch die Kohle- oder Löschpapierschichten, in denen sich die Reinigung vollzieht, hindurchsickern lassen. Man bekommt Langeweile, wenn man unter solchem Filter ein Glas mit Trinkwasser füllen will. Wir führen hier unsern Lesern die Abbildung eines neuen Filters für den Gebrauch im kleinen vor, welches diesen Nachteil nicht besitzt. Der Cylinder N bildet einen Wasserbehälter von 5—25 l Inhalt, je nach der Größe des Apparates, der bei B mit dem Hahn der Wasserleitung in Verbindung

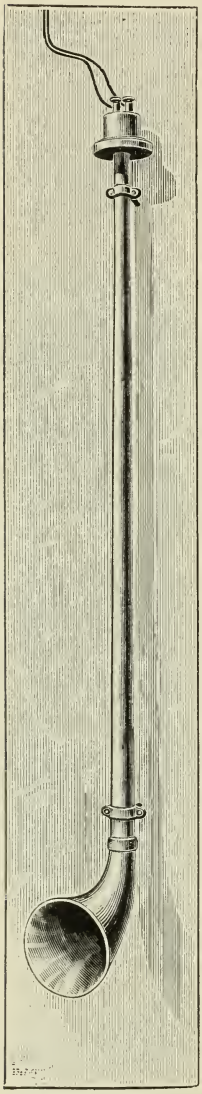


Die Hauptteile des Germainschen Telephons.
1 Mikrophon (Sprechapparat) von vier Zellen. 2 Schnitt durch ein vierzelliges Mikrophon.

steht. Das Rohr B geht nicht bis an den Boden des Behälters, sondern nur bis zu dem durch den geforderten Wasserinhalt gebotenen Niveau. Der Raum über diesem Wasserspiegel ist mit Luft gefüllt und eben diese Luftmenge verhindert es, daß sich der Behälter über das festgesetzte Maß hinaus füllt. Unten ist in den Wasserbehälter der mit Löschpapier und Kohlenpulver gefüllte Filtrationsapparat eingesetzt, der außen durch einen Hahn abgeschlossen ist, innen durch ein gekrümmtes Rohr mit dem Inhalt des Bassins in Verbindung steht.

Die Handhabung des kleinen Apparates geschieht in folgender Weise. Das Bassin wird durch Oeffnen der Wasserleitung gefüllt, der Leitungshahn alsdann geschlossen und das kleine Ventil V geöffnet. Hier schraubt

man den Schlauch einer kleinen Luftpumpe an, wie man sie zum Füllen der Pneumatiks eines Fahrrades gebraucht, und erzeugt damit über dem Niveau des Wassers einen mäßigen Luftdruck. Wenn jetzt der Hahn des Filters geöffnet wird, so preßt sich das Wasser mit großer Geschwindigkeit durch die Filtriermasse, so daß man ein Glas Wasser in einigen Sekunden füllen und den Inhalt eines ziemlich großen Bassins in 10 Minuten entleeren kann.



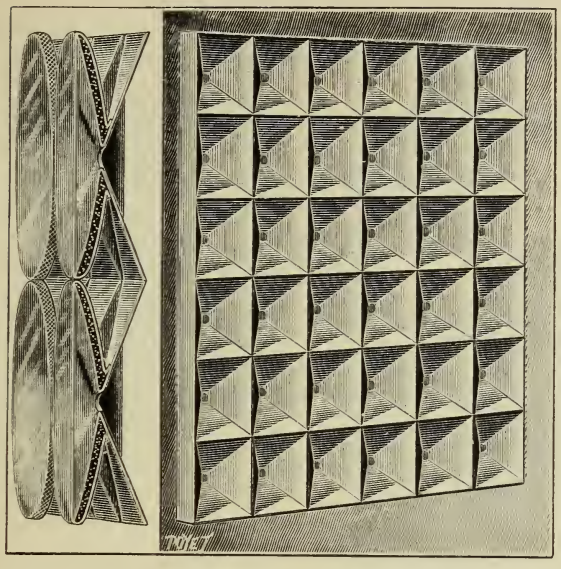
Germain-Empfänger für Säle und Gärten.

Das lautsprechende Telephon von Germain.

Der gewöhnliche Fernsprechapparat wird in seiner Anwendung beschränkt durch die leise Wiedergabe der gesprochenen Worte am Schalltrichter des Hörapparats, die es unmöglich macht, bei etwas lebhaften Geräuschen oder in einiger Entfernung vom Telephon das Gesprochene zu vernehmen. Es sind, um diesem Uebelstand abzuhelfen, mehrere neue Fernsprechapparate von verstärkter Wirkung in Deutschland und im Ausland konstruiert worden, unter denen wir diejenigen von Germain etwas näher betrachten wollen.

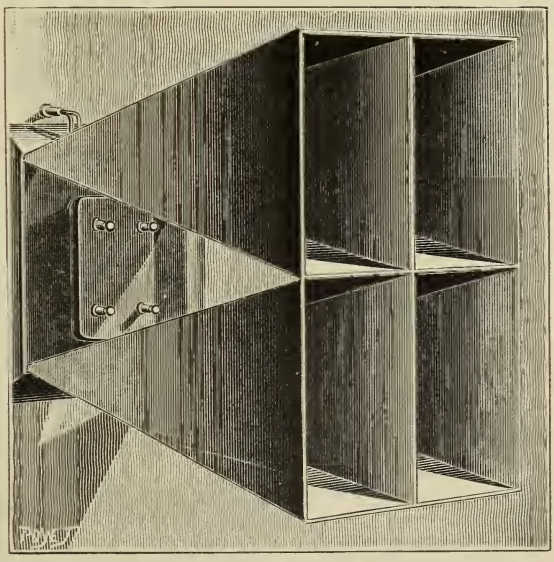
Die Hauptbedingungen eines lautsprechenden Telephons sind kräftige elektrische Ströme, welche durch starke magnetische Wirkungen die eiserne Schallmembran des Sprechapparats in starke Schwingungen versetzen. Da man zum Fernsprechbetrieb den Strom von galvanischen Elementen oder Accumulatoren benutzt, so wäre diese Bedingung leicht zu erfüllen, wenn nicht die Elektricität vorher im Mikrophon oder Sprechapparat eine sehr empfindliche, durch starke Ströme leicht verletzliche Einrichtung zu passieren hätte. Die Wirkung des Mikrophons beruht, wie unsern meisten Lesern bekannt sein dürfte, auf der mehr oder weniger innigen Berührung kleiner Kohlestückchen, welche durch die Schwingungen der Sprechmembran mehr oder weniger zusammengepreßt werden. Durch starke Ströme werden aber diese Kohlen an ihren unendlich feinen Berührungsstellen schnell verbrannt, und wird damit das Mikrophon unwirksam gemacht.

Germain hat, um über diese Schwierigkeiten hinwegzukommen, das Mikrophon in mehrere Sprechmembranen mit den dahinter liegenden Kohlenzellen geteilt und den Strom so angeordnet, daß er durch sämt-

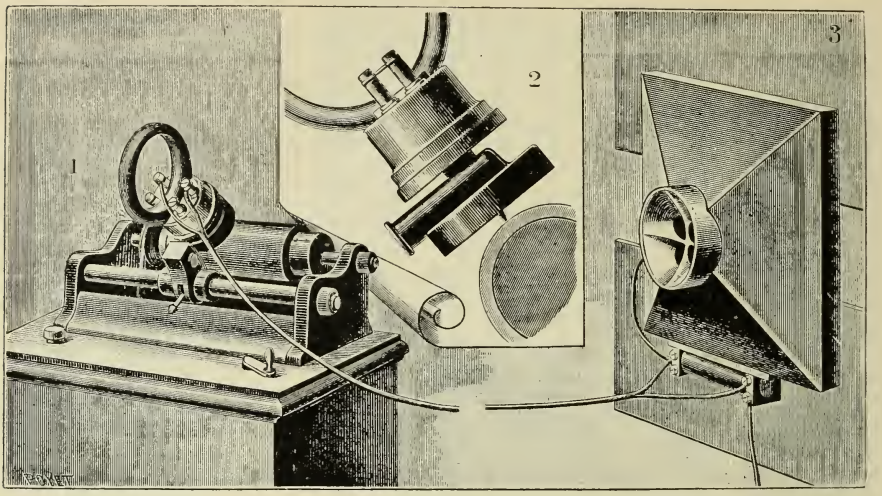


Mikrophon von 36 Zellen für große Räume (Auditoriumsapparat).

liche Zellen gleichzeitig hindurch geht, daß also z. B. ein Strom von 0,4 Ampère, der in ein vierzelliges Mikrophon eintritt, in jeder Zelle nur die Stärke von 0,1 Ampère besitzt. Das ist die Stromstärke, die für ein gewöhnliches Telephon genügt, hier aber ist der Gesamtstrom vervierfacht und infolgedessen die Wirkung bedeutend erhöht. Unsre erste Abbildung (S. 167) zeigt alle Hauptteile eines solchen Telephons für den gewöhnlichen Gebrauch, die Wiedergabe des Gesprochenen ist mehrere Meter vom Telephon entfernt noch sehr deutlich. Die hier oben- und untenstehenden Abbildungen zeigen andre Formen des Germainschen Mikrophons; der im obenstehenden Bilde wiedergegebene Apparat besitzt 36 Zellen und ist geeignet zur Uebertragung von Musik oder Vorträgen, die auf der Empfangsseite einem großen Publikum vernehmbar gemacht werden sollen. Der Apparat ist in Verbindung mit dem in der Abbildung auf Seite 168 dargestellten lautverstärkenden Empfänger in Form eines Höhrrohrs geeignet für die deutliche Wiedergabe von Musik und Vorträgen in größeren Sälen oder Gartenlokalen, in beliebiger Entfernung vom Entstehungsorte der Musik oder der Worte. Ihre kräftige Lautwirkung macht schon die kleineren Apparate von Germain geeignet zur direkten phonographischen Wiedergabe des



Großes Mikrophon von Germain.



Phonographische Wiedergabe eines Telephongesprächs.
1 Phonograph. 2 Schreibstift. 3 Germains Mikrophon.

Gesprochenen, wozu ein gewöhnliches Telephon viel zu schwach ist. Eine solche Verbindung, wie sie uns die obenstehende Abbildung vergegenwärtigt, besitzt den Vorteil, daß bei der Abwesenheit des Angerufenen die Nachricht sofort auf eine automatische, für diesen Zweck eingeschaltete Phonographenwalze niedergeschrieben wird, welche die ihr übertragenen Worte bei abermaliger Drehung getreulich wiedergibt und dauernd aufbewahrt. Es ist damit auch die Möglichkeit gegeben, in streitigen Fällen das telephonisch übermittelte Gespräch jederzeit wortgetreu wieder vorführen zu können.

Geographisches Silbenrätsel.

Aus folgenden 38 Silben:

a, a, bro, burg, char, ci, de, e, ei, el, fel, gla, ha, ni, ischl, lot, mal, meln, mes, nau, neis, ness, ni, nor, pen, pli, ra, rus, sach, sans, se, sen, sou, statt, ster, ten, ver, wich

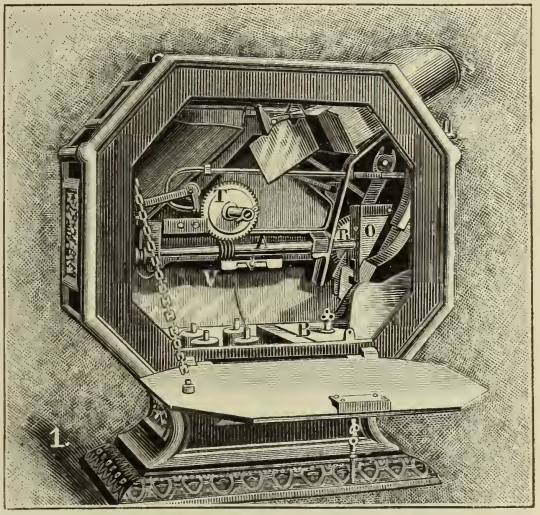
sind sechzehn geographische Wörter zu bilden, welche bezeichnen:

1. Königreich,
2. Stadt in Schleswig-Holstein,
3. Stadt in Brandenburg,
4. Stadt in Hannover,
5. Königl. Lustschloß bei Potsdam,
6. Bad in Sachsen,
7. Stadt in England,
8. Stadt in der Rheinprovinz,
9. Fluß in Spanien,
10. Bad in Oesterreich,
11. Stadt in Frankreich,
12. Stadt in Schottland,
13. Hafenstadt in Griechenland,
14. Stadt in der Schweiz,
15. Gebirge in Deutschland,
16. Festung in Preußen.

Die Anfangsbuchstaben, von oben nach unten, und die Endbuchstaben, umgekehrt gelesen, ergeben je ein zum Deutschen Reiche gehöriges Land.

Das Mutoskop.

Die Vorführung der sogenannten lebenden Photographien, zu deren Aufnahme ein photographischer Apparat von höchster Empfindlichkeit und zu deren Wiedergabe der kunstvollste bisher erfundene Projektionsapparat, der blitzschnell arbeitende Kinematograph, erforderlich ist, hat sich rasch ein dankbares Publikum erworben. Trotzdem ist es nicht möglich, dieses interessante Darstellungsmittel überall zur Anwendung zu bringen, denn wenn auch die photographischen Serien selbst infolge ihrer Vervielfältigung und des Verkaufs an zahlreiche Kinematographenbesitzer nicht gerade unerschwinglich sind, so sind die Kosten des Apparats zur Wiedergabe der Photographien, wodurch sich dieselben, ursprünglich nur die Größe von Briefmarken besitzend, erst zur Lebensgröße und zu einer ununterbrochen sich abspielenden Handlung entwickeln, doch noch ungemein hohe und ermutigen nur da zur Anschaffung, wo man eines ständigen Publikums sicher ist. Denn einen Mechanismus, der im stande ist, in der Minute 1500 durchsichtige Photographien nicht nur in der 10000fachen Größe auf die Leinwand zu werfen, sondern auch in so rascher Folge eins durch das andre abzulösen, daß man einen ununterbrochenen Vorgang zu sehen glaubt, kann man sich nicht leicht vollkommen genug in optischer und mechanischer Hinsicht vorstellen.

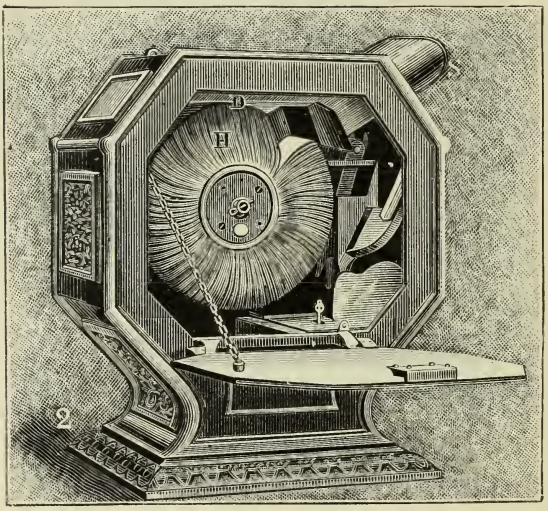


Das Mutoskop. Innenansicht ohne die Bilderwalze.

Es hat aus diesem Grunde nicht an Versuchen gefehlt, die Wirkung der lebenden Photographien, wenn auch abgeschwächt, durch einfachere Apparate hervorzubringen. Der vollkommenste unter diesen Apparaten, die mit den einfachsten mechanischen Mitteln arbeiten, ist das Mutoskop.

Viele unsrer Leser kennen jene kleinen, zu Serien von 25 oder mehr Momentphotographien vereinigten Hefte, in denen jedes Bild denselben Gegenstand oder Vorgang mit geringen Veränderungen wiedergibt. Beim schnellen Durchblättern gewähren diese kleinen Hefte den freilich unvollkommenen Eindruck lebender Photographien, und in der That sind sie ja auch nichts andres, als eine beschränkte Auswahl von Positivbildern

solcher Serien, deren Diapositive das Material für den Kinematographen bilden. Das Mutoskop ist lediglich ein kleiner Apparat, durch welchen das Durchblättern solcher Hefte erleichtert wird, und in welchem die Bilder unter geeignete, die Wirkung erhöhende Beleuchtung gebracht werden. Unsre erste Abbildung auf Seite 171, das Innere eines solchen Apparats und mehrere Einzelheiten des Mechanismus wiedergebend, läßt die innere Einrichtung zwar ziemlich verwickelt erscheinen, indessen dienen die sämtlichen Rädchen und Hebelchen nicht dem eigentlichen Antrieb der optischen Einrichtung, sondern sie haben vielmehr nur den Zweck, den Apparat zu einem Automaten zu stempeln, das heißt die Vorführung der Bilderserie nur nach dem Einwurf eines Geldstücks zu ermöglichen. Die diesem Zweck dienende Einrichtung wollen wir, da es sich hier nur um die optische Wirkung handelt, ganz unberücksichtigt lassen. Die zur Vorführung der Bilder dienende Einrichtung ist dagegen außerordentlich einfach. Die sämtlichen Positivbilder einer Serie, für den Vorgang einer Minute, z. B. die Vorüberfahrt eines Eisenbahnzuges, also 1500 Stück, werden auf dem Umfang einer kleinen Walze aneinander-

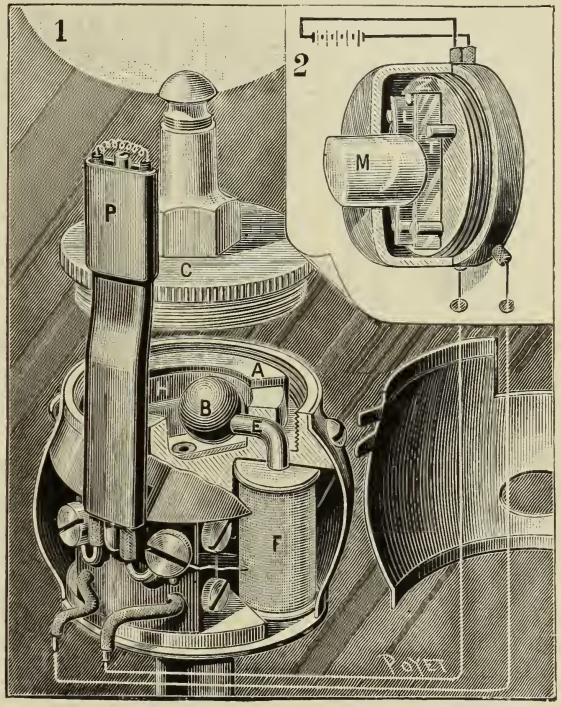


Das Mutoskop. Innenansicht mit eingesetzter Walze.

gereiht. Ueber dem Umfang dieses Bilderkreises befindet sich eine Vorrichtung, welche beim Drehen der Walze jedes einzelne Bild ein Weilchen zurückhält, so daß die in der zweiten Abbildung deutlich sichtbare Lücke entsteht. Eben auf diese Lücke richtet sich die Oeffnung des Rohres S, welches ein schwaches Vergrößerungsglas enthält und vor welchem die Bilder beim Drehen der Walze in beliebig rascher Folge vorüberziehen. Durch eine kleine elektrische Lampe und einen Spiegel ist dafür gesorgt, daß jedes Bild in dem Augenblick, wo es sich entfaltet, in eine helle Beleuchtung tritt. Dem Kinematographen gegenüber hat das Mutoskop den Nachteil, daß es die Lebenswahrheit des ursprünglichen Vorganges nicht annähernd erreicht, den Vorteil dagegen, daß es erlaubt, die Bilder beliebig rasch oder langsam vorüberziehen zu lassen und sogar bei jedem einzelnen behufs genauerer Betrachtung Halt zu machen. Dadurch wird es zu einem Apparat, der nicht allein der Unterhaltung dient, sondern auch für belehrende Zwecke verwendet werden kann.

Gasfernzünder.

Zu den in früheren Bänden beschriebenen Konstruktionen von Gasbrennern mit elektrischer Zündung (XIX. S. 119, XX. S. 137) können wir heute eine neue interessante Lösung dieses Problems hinzufügen. Die ganze elektromagnetische Einrichtung vergrößert den Umfang des Brenners nur um wenige Kubikcentimeter. Der übliche Gashahn des Brenners ist ersetzt durch eine Kugel B (vgl. unsre Abbildung), welche sich zwischen den Polen eines Stahlmagneten A befindet. Die Kugel bildet ihrerseits den Pol eines winzigen Elektromagneten F, welcher drehbar ist und der Kugel ein wenig Spielraum zwischen den Polen des Hufeisenmagneten gewährt. Wenn der Strom einer konstanten Batterie aus einer Richtung in diesen kleinen Apparat geschickt wird, so legt sich die Kugel B gegen den linken Pol des Stahlmagneten und verschließt dabei die Oeffnung, durch welche das Gas in den Brenner gelangt. Wird durch den Umschalter Fig. 2 die Stromrichtung umgekehrt, so schlägt die Kugel nach rechts und gibt die Oeffnung frei. Das Gas gelangt in den Brenner, und da gleichzeitig durch den Strom die kleine Spirale des Zündrohres P glühend gemacht wird, so entzündet es sich auch. Um das Licht verlöschen zu lassen und das Gas abzusperren, genügt eine Drehung des Umschalters nach der andern Seite.



Gasfernzünder.

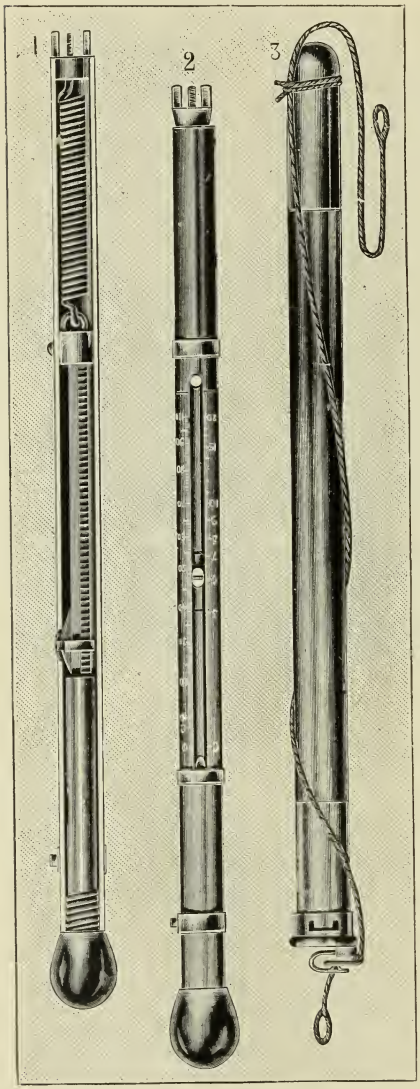
Dreisilbiges Reimrätsel.

Nimm mich und dich, thu Gold dazu
Und setz uns um in fremde Laute,
So siehst ein helles Wunder du,
Wie selten nur dein Aug erschaute.

Es schwebt daher in raschem Flug,
Und überirdisch ist sein Wesen,
Doch kann an eines Schiffes Bug,
Man gleichfalls seinen Namen lesen.

Ein neuer Apparat zum Messen der Meerestiefe.

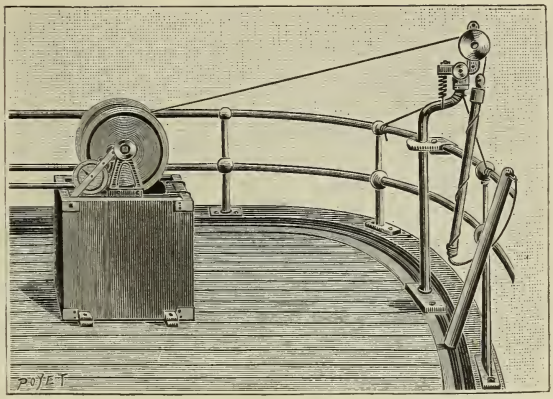
Die genaue Feststellung der Meerestiefe, über welcher sich ein „lotendes" (das heißt diese Tiefe feststellendes) Schiff befindet, ist für wissenschaftliche und praktische Zwecke gleich wichtig. Wenn sich jedoch die wissenschaftliche Tiefenmessung oft auf der hohen See abspielt und mit Tiefen bis zu Tausenden von Metern zu rechnen hat, so hat es die praktische Lotung besonders mit den flachen Küstengewässern zu thun, wo bei unsichtigem Wetter die Tiefenbestimmung zuweilen das einzige Mittel ist, sich an der Hand der Seekarten über die Entfernung vom Lande, von einer Insel, Untiefe oder dergleichen zu vergewissern.



Apparat von Cooper und Wigzell zum Messen der Meerestiefe.

Ein Uebelstand bei der gewöhnlichen Art des Lotens ist es, daß der Draht oder die Leine, an welcher das Lot hängt, oftmals nicht senkrecht zum Meeresgrunde hinabgelangt, sondern zwischen letzterem und dem Schiffsrande eine schräge Linie zieht, wodurch sich natürlich die von der Länge des Drahtes gemessene Tiefe anscheinend vergrößert. Besonders bei Schiffen, die während des Lotens in der Fahrt begriffen sind, wird die gemessene Tiefe oft auf diese Weise gefälscht. Der automatische Lotapparat von Cooper und Wigzell vermeidet diese Fehlerquelle, indem er die Tiefenangabe von der Länge des Meßdrahtes überhaupt unabhängig macht. Der Zeiger des kleinen Instrumentes, welcher einerseits die Tiefen von 0—20 Faden, andrerseits von 20—100 Faden oder 180 m angibt, wird unter Vermittelung des in Fig. 1 sichtbaren Stempels vom Wasserdruck selbst eingestellt. Der mit je 10 m Tiefe um rund eine Atmosphäre zunehmende

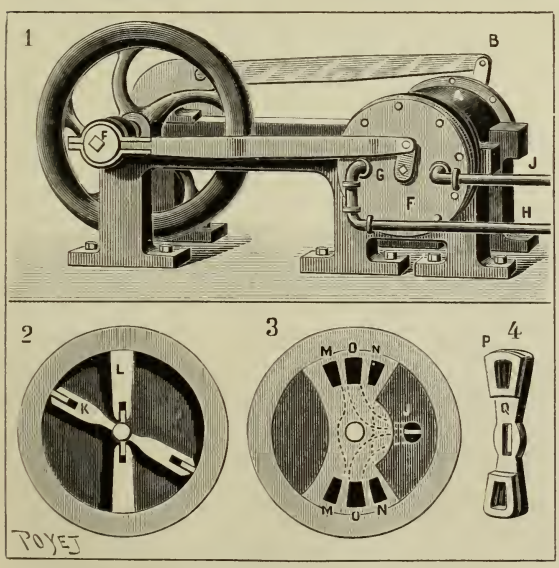
Druck preßt den Stempel in die Röhre hinein und überwindet dabei die Reibung einer kleinen Zahnstange, welche wohl erlaubt, den Kolben einwärts, aber nicht, ihn wieder auswärts zu bewegen. Er bleibt vielmehr nebst dem Zeiger beim Aufwinden des Lotes da stehen, wohin ihn beim Berühren des Meeresbodens der Wasserdruck gestellt hat. Dagegen vermag nach der erfolgten Ablesung des Resultats eine kleine Hebelbewegung die Zahnstange für einen Moment auszuschalten, so daß der Zeiger auf Null geht und der Apparat wieder benutzt werden kann.



Winde zum Tiefenmeßapparat von Cooper und Wigzell.

Kleine Dampfmaschine mit schwingendem Kolben.

Als Vorzüge des kleinen, nachfolgend beschriebenen Motors werden genannt: einfache Konstruktion, geringer Platzbedarf und Verminderung der Reibungsflächen. Der Raum, in welchem der Dampf zur Wirkung gelangt, ist eine cylindrische, durch eine senkrechte Scheidewand in zwei halbcylindrische Räume geteilte Kapsel. Die kleine Fig. 2 unsrer begleitenden Abbildung läßt sowohl die Teilung der Kapsel durch die Wände L, als die in den beiden Räumen gesondert schwingenden, aber auf einer gemeinsamen Achse sitzenden Kolben K erkennen. Indem der Dampf abwechselnd über und unter diese Flügel oder Kolben tritt, versetzt er sie in rasche Schwingungen, welche dem Schwungrade durch eine Treibstange mit-

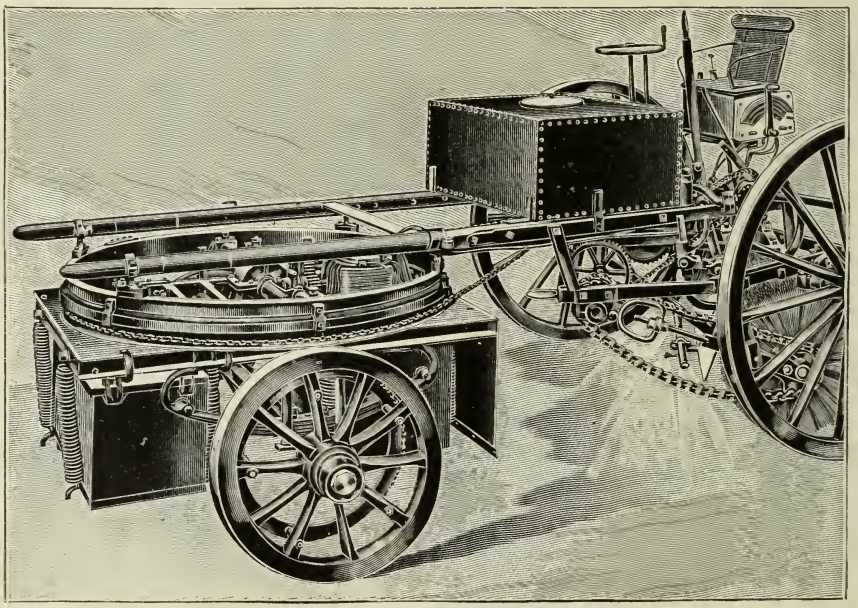


Dampfmaschine mit schwingendem Kolben.

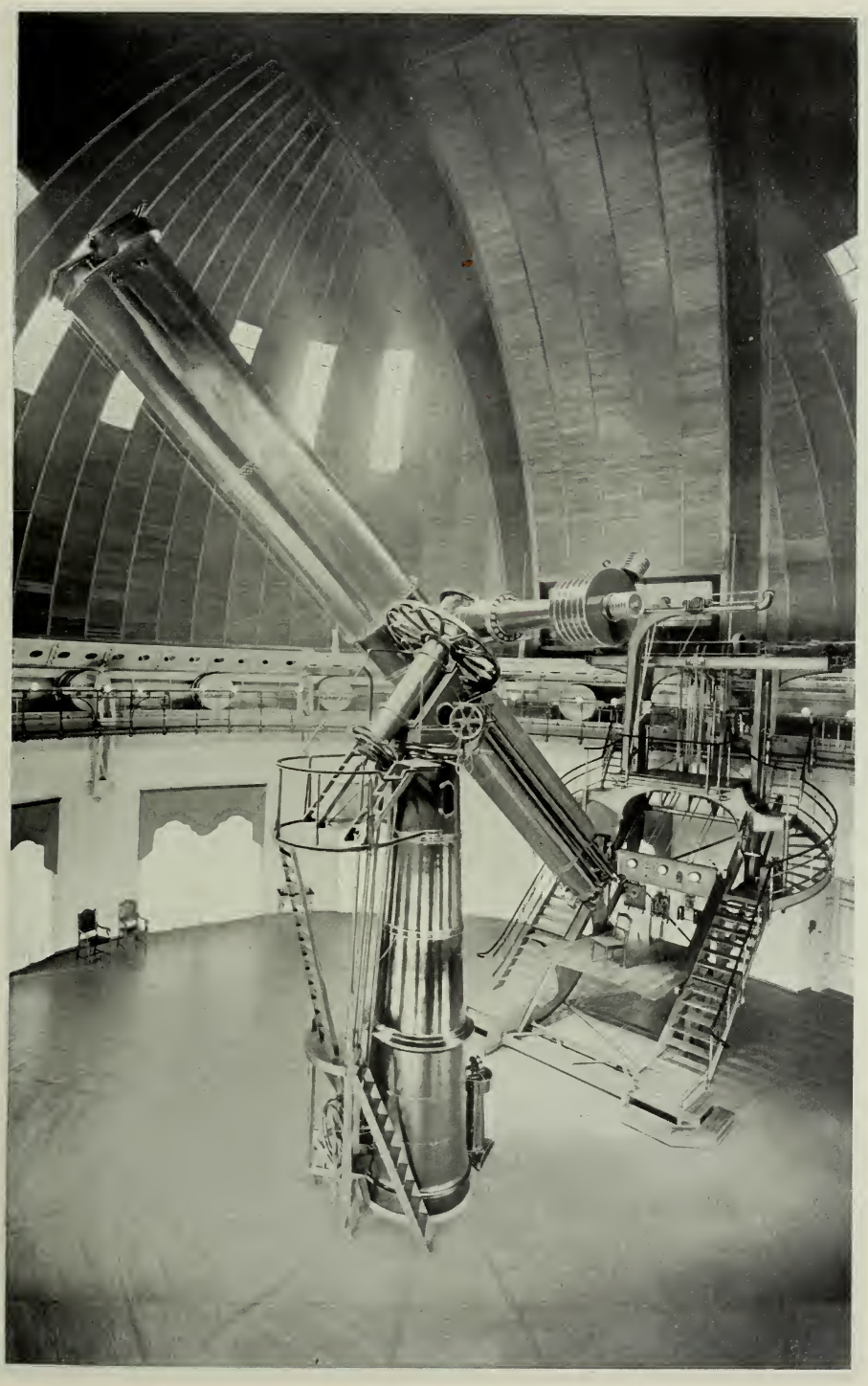
geteilt werden (Fig. 1). Das am vorderen Ende der Schwungradachse befestigte Excenter F regelt den Zutritt und Abfluß des Dampfes mit Hilfe der in 3 und 4 wiedergegebenen Verteilungsscheibe nebst Schieber. Der durch das Rohr H eintretende Volldampf gelangt z. B. durch die Oeffnung M (oben) und N (unten) in die Kapsel und dreht die Flügel in der dem Uhrzeiger entgegengesetzten Richtung, während der Abdampf durch N (oben) und M (unten) austritt, unter den Muschelhöhlungen des Schiebers P die Kanäle O, O erreicht und durch das Rohr J entweicht.

Die Straßenreinigungsmaschine der Zukunft.

So wohlthuend und hygienisch notwendig die oftmalige und gründliche Straßenreinigung der Großstädte ist, so gibt es doch einen Zweig derselben, der genau die entgegengesetzten Zwecke zu verfolgen scheint, und dessen Wirkungen jeden Fußgänger, Wagenpassanten oder gar Radfahrer bereits in Schrecken und Unwillen versetzt haben: der Sprengwagen. Eine mäßige, den Umständen sorgfältig angepaßte Besprengung würde sich den Dank aller Passanten erwerben, — aber in der maschinenmäßigen, übertriebenen Art und Weise, in der die Straßen von Berlin, Paris, London Tag für Tag mit Wasser überflutet und in Schlammstreifen verwandelt werden, ist die Straßensprengung zum Schrecken des Publikums geworden, bis zu dem Grade, daß die Radfahrer, die als geschlossene Organisation stets die meiste Aussicht auf Erfolg haben,



Neue Straßenreinigungsmaschine mit Motorbetrieb.



Der große Refraktor des astronomisch-physikalischen Observatoriums in Potsdam.

Siehe Seite 295

fast überall schon Petitionen um schleunige Abhilfe dieser Großstadtplage eingereicht haben.

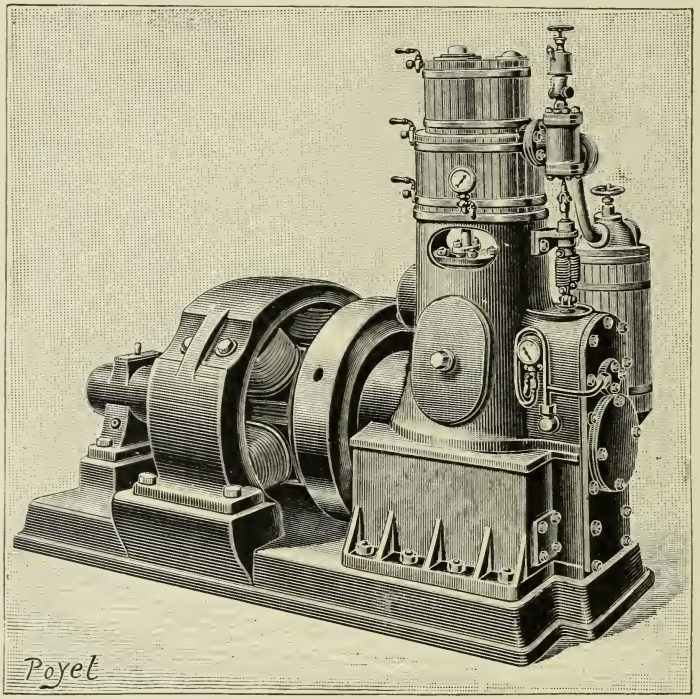
Eine neue und hie und da bereits mit Erfolg ausprobierte Konstruktion zur Beseitigung des zwecklosen Sprengens besteht in der Vereinigung von Spreng- und Kehrmaschine auf einem Wagen. Gesprengt muß werden, sonst ist auch eine gründliche Straßensäuberung durch die Kehrmaschine nicht möglich, aber nach dem alten System kommt die Kehrmaschine oft erst, wenn der Erfolg des Sprengens schon vorüber und die Wassermenge zwecklos in das öffentliche Kanalisationsnetz abgelaufen ist. Die auf unsrer Abbildung dargestellte Spreng- und Kehrmaschine hat sich in jeder Hinsicht als vorteilhaft erwiesen. Das Wasser wird nicht in vollen Strömen, sondern in so feiner Verteilung ausgespritzt, daß es sich wirklich mit dem Straßenschmutz mischt und ihn zusammenballen hilft. Die Besenwalze oder bei der Asphaltsäuberung wohl auch die Gummiwalze folgt aber dieser Anfeuchtung auf dem Fuße, weil sie sich unmittelbar hinter der Sprengbrause an demselben Wagen befindet; sie beseitigt den Schmutz gründlich und läßt eine rasch trocknende Straßenoberfläche zurück. Neu ist endlich noch die motorische Fortbewegung des Wagens durch Elektricität. Von den beiden leicht zu trennenden Wagenhälften enthält die vordere die Accumulatoren und den Motor, die hintere den Wasserbehälter und Reinigungsmechanismus. Der Wagen kann jede Geschwindigkeit von 1—8 km stündlich annehmen und verbraucht infolge seiner langsamen Fahrt wenig Strom.

Schnellaufende Vertikaldampfmaschine.

Das Bedürfnis nach kleinen und raschlaufenden Dampfmaschinen ist in erster Linie durch die Elektrotechnik großgezogen. Der Antrieb der Dynamomaschinen fordert, wenn nicht kraftverzehrende und die Betriebssicherheit gefährdende Uebertragungen angewandt werden sollen, rasche Tourenzahlen, und die Technik des Motorenbaus ist dieser Forderung nachgekommen. Dampfmaschinen von 50—100, ja von 300—500 Pferdekräften laufen jetzt zuweilen mit einer Geschwindigkeit, die man früher höchstens bei 5—10pferdigen in Anwendung brachte. Man ist dabei fast durchweg zur stehenden Konstruktion übergegangen, weil Vertikaldampfmaschinen weniger Platz einnehmen, sich leichter auf einer einzigen Fundamentplatte anordnen und deshalb auch leicht am Gebrauchsorte montieren lassen. Man erstaunt bei vielen Typen dieser raschlaufenden modernen Dampfmaschinen über ihre geringe Größe im Vergleich zu der bedeutenden, von ihnen entwickelten Kraft, die letztere ist jedoch gerade die Folge des raschen Laufes; je mehr Hübe der Kolben einer Dampfmaschine in der Minute macht, um so größer ist natürlich die Gesamtleistung im Verhältnis zur Oberfläche und zum Dampfdruck. Oft werden diese modernen Motoren völlig in einen Mantel von Guß-

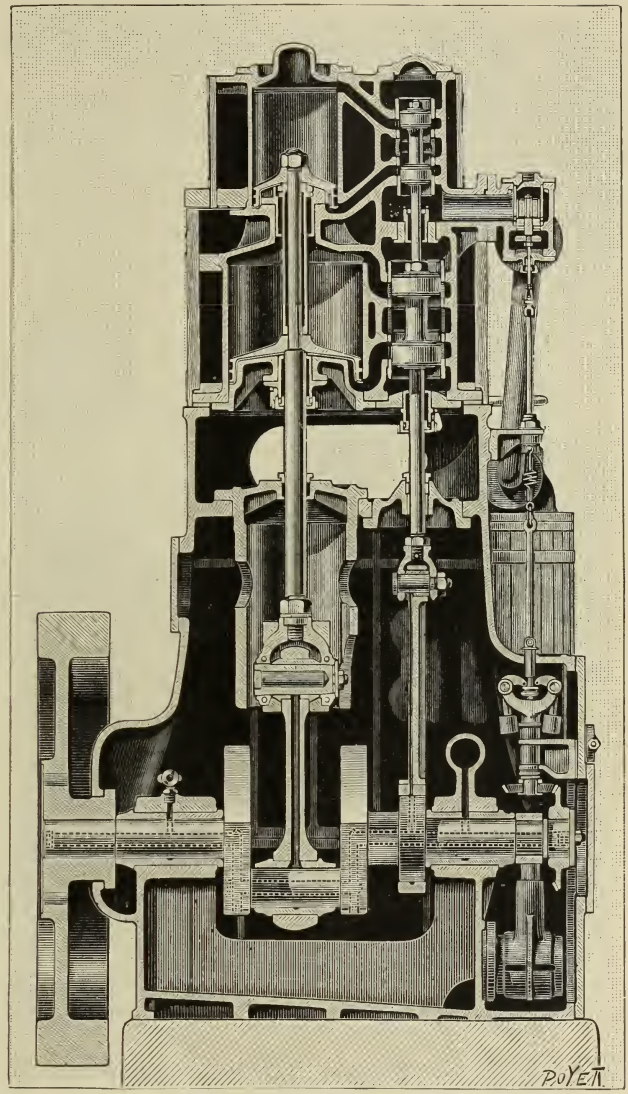
eisen eingeschlossen, um eine ununterbrochene ausgiebige Oelung ohne die Gefahr des Umherschleuderns von Oel zu ermöglichen und um die Gefahren des Betriebs zu verringern.

Auch die in unsern begleitenden Abbildungen verbildlichte Vertikaldampfmaschine besitzt alle Merkmale des vorerwähnten Typs, weicht aber gegen die bisherigen Konstruktionen von Willans, Westinghouse u. a. in einigen Punkten zu ihrem Vorteil ab. Die Außenansicht der mit einer Thomson-Houston-Dynamomaschine verkuppelten Dampfmaschine zeigt uns über dem Gehäuse, welches das Triebwerk und die Geradführung enthält, die beiden aufeinander stehenden Cylinder nebst den ebenfalls cylindrisch angeordneten Dampfschiebern. Von den beweglichen Teilen des Motors erblickt man nur das links aus dem Gehäuse heraustretende Schwungrad, welches mit der Achse der Dynamomaschine gekuppelt ist. — In die Einzelheiten der Konstruktion gewährt die Durchschnittszeichnung des Motors einen genauen Einblick. Die Maschine arbeitet mit zweifacher Expansion, doch können ebenso gut ähnliche Motoren mit drei- und vierfacher Expansion gebaut werden. Die Zahl der übereinander stehenden Cylinder erhöht sich damit auf drei beziehungsweise vier, von denen stets der obere einen etwas geringeren Kolbendurchmesser als der darunter liegende besitzt. Die Hubhöhe sämtlicher Kolben ist dagegen die gleiche, da sie sämtlich an einer gemeinsamen durchgehenden Kolbenstange sitzen. Während bei den raschlaufenden Willansmaschinen der Dampf der einfacheren Konstruktion halber nur auf eine Kolbenseite drückt, dieselben demnach wie die Gas-



Raschlaufende Vertikaldampfmaschine mit Dynamomaschine gekoppelt.

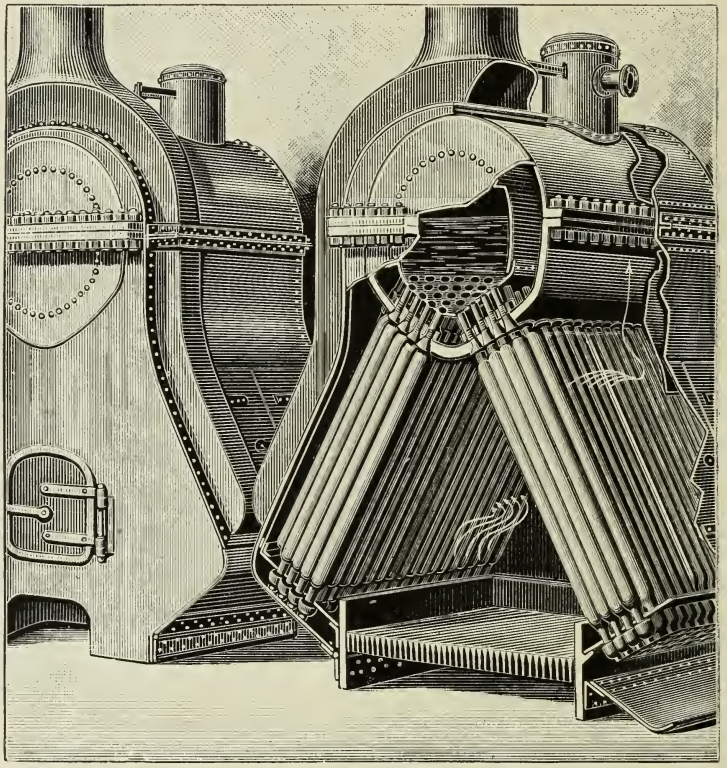
und Petroleummotoren einfachwirkend sind, gehört die abgebildete Maschine von Boulte, Larbordière & Cie. zu den doppeltwirkenden Motoren und vermag deshalb bei gleicher Größe und Geschwindigkeit die doppelte Kraft zu entwickeln. Die genaue Ausführung aller Teile und die vorzügliche Konstruktion der Maschine bewirken einen sehr geringen Dampfverbrauch, der bei 120pferdigen Motoren dieser Art nur 7 Kilogramm für die Stunde und Pferdekraft erreicht, also guten Typen langsamlaufender Großdampfmaschinen gleichkommt. Die Maschine wird von 5 bis zu 400 Pferdestärken gebaut, und die Tourenzahl beträgt sogar bei den größten Modellen noch 330 in der Minute. Einen Vorzug des neuen Motors bildet auch seine ausgezeichnete Oelung. Eine kleine, bei D sichtbare Druckpumpe preßt fortwährend Oel aus einem Behälter in ein Netz von Kanälen, welche die Triebwelle, Kurbel und Pleuelstange durchbohren und das Oel unmittelbar an alle Lagerzapfen gelangen lassen. Die Druckstellen schwimmen demnach vollständig in Oel, was sehr zur Reibungsverminderung und zur Erhaltung der Lager und Zapfen beiträgt.



Durchschnitt durch die Vertikaldampfmaschine von Boulte, Larbordière & Cie.

Ein neuer Röhrendampfkessel.

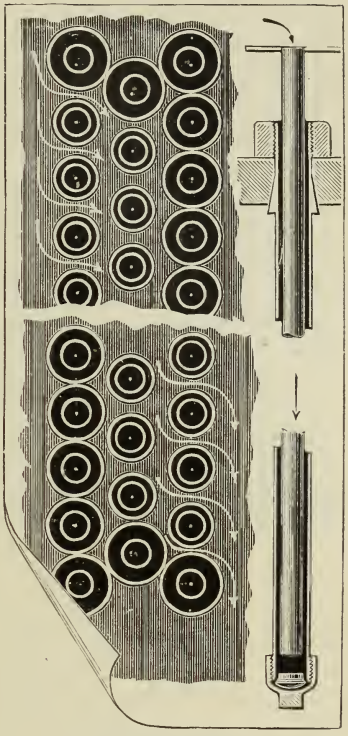
Die älteren Systeme der Koffer- und Walzenkessel sind zu Gunsten des leistungsfähigeren Röhrenkessels längst bis auf wenige Ausnahmen verlassen. Gleichviel, ob die Flamme im Feuerröhrenkessel (Lokomotivkessel) eine Menge von Röhren durchzieht, deren Außenfläche vom Wasser bespült wird, oder ob im Wasserröhrenkessel umgekehrt das Wasser den Innenraum der Röhren ausfüllt, die äußerlich vom Feuer



Der Turgansche Dampfkessel.

umspült werden, in allen Fällen wird eine außerordentliche Heizfläche und eine sehr rasche Verdampfung erzielt, beim Wasserröhrenkessel noch mehr als beim Feuerröhrenkessel, der seinerseits wieder durch seinen größeren Wassergehalt den Dampf länger hält. Der neue Röhrenkessel von Turgan gehört dem System der Wasserröhren an und zeichnet sich durch ein eigenartiges Zirkulationssystem aus. Der Oberkessel besteht aus einem inneren cylindrischen Raum für das Wasser und einem äußeren Ringmantel, der größtenteils Dampf enthält. Ebenso besteht jede der zahlreichen Röhren, die sich in zwei schrägen Systemen vom Oberkessel bis

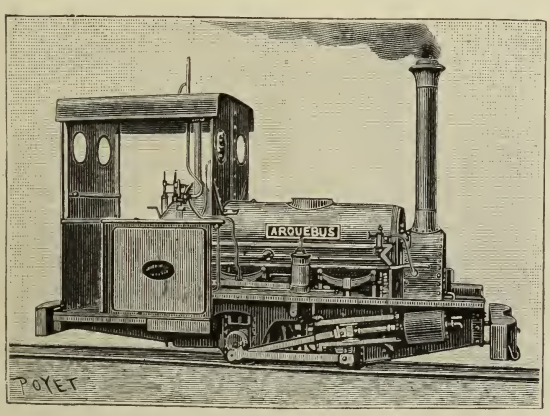
zum Feuerrost hinunterziehen, aus zwei konzentrischen Röhren, die am unteren Ende, wie der Durchschnitt eines Einzelrohres zeigt, miteinander kommunizieren, deren obere Enden dagegen gesondert auslaufen. Das längere Innenrohr nämlich mündet in den inneren Wasserkessel, das kürzere Außenrohr, das direkt von den Flammen bestrichen wird, in den ringförmigen Dampfmantel. Die günstige Wirkung des Dampfkessels ist leicht erklärt: das Feuer, das nach obenhin nicht entweichen kann, spielt nach beiden Seiten hin durch die Röhrensysteme hindurch und erhitzt intensiv die Außenfläche der Röhren. Das darin befindliche Wasser steigt als gespannter Dampf nach oben, während aus dem Innenkessel kälteres Wasser in entgegengesetzter Richtung durch die Innenrohre nachströmt. Unsre Abbildung läßt besonders gut die vorteilhafte Einrichtung des Dampfkessels für Reinigungszwecke erkennen.



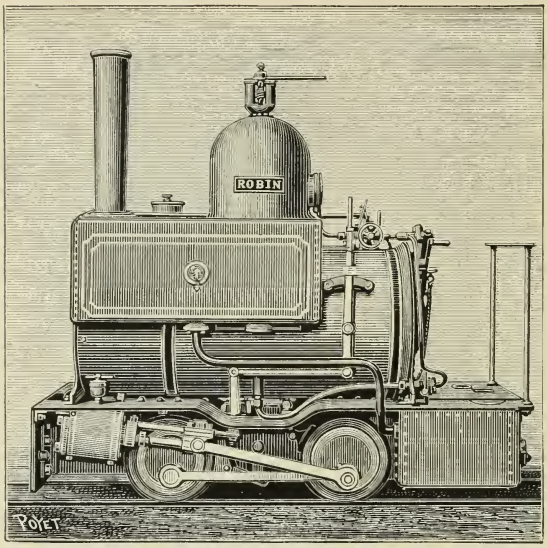
Röhrendurchschnitt.

Die kleinsten Lokomotiven.

Wenn der heutige Lokomotivbau im allgemeinen auf die Beförderung immer größerer Lasten, die Entfaltung immer höherer Geschwindigkeiten und dementsprechend auf die Hervorbringung immer schwererer Lokomotivtypen von der größten Leistung hinzielt, so gibt es daneben doch auch Zwecke, denen umgekehrt die allerkleinsten und zierlichsten Lokomotivgattungen besser entsprechen, und es war sogar vor längerer Zeit recht Mode, mit der Spurweite und dem Lokomotivgewicht herabzugehen, soweit es irgend möglich war. Einige, teils aus dieser Epoche stammende Beispiele solcher Miniaturlokomotiven



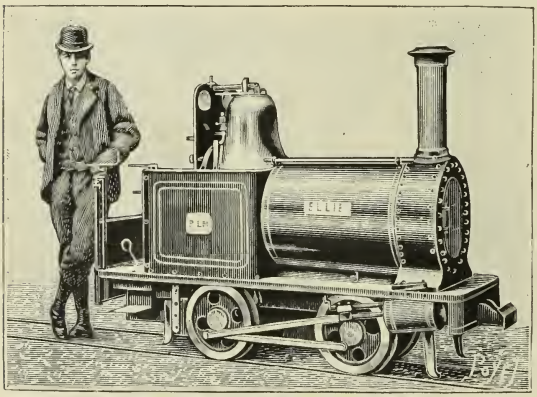
Kleinbahnmaschine des Woolwich-Arsenals.



Lokomotive der Horwichwerke.

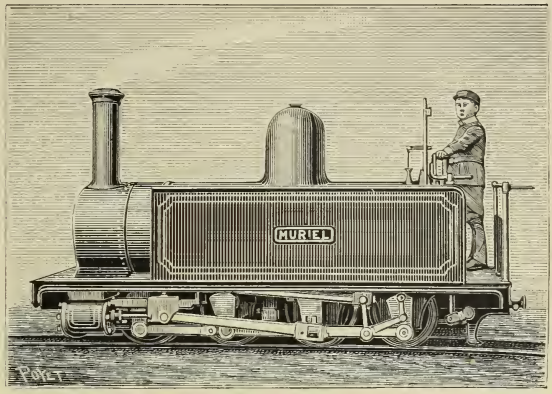
führen wir unsern Lesern im Wort und Bilde vor.

Am meisten neigt man zur Einschränkung der Spurweite, mit welcher das Lokomotivgewicht im engsten Zusammenhang steht, bei der Anlage sogenannter Fabrikbahnen, welche nicht nur auf dem oft weitverzweigten Grund und Boden großer industrieller Etablissements den Lastentransport vermitteln, sondern auch in das Innere der Werkstätten eindringen sollen, um die Arbeitsstücke direkt an den Werkzeugmaschinen abzuliefern oder von dort abzuholen. Unsre beiden ersten Abbildungen sind Beispiele solcher Industriebahnen. Ihre Spurweite beträgt nur 46 cm; im Arsenal von Woolwich, dieser riesigen Konzentration von Geschütz-, Gewehr- und Munitionswerkstätten, von Magazinen, Schießplätzen und dergleichen, welche ein Areal von 160 ha bedecken, werden 48 km Gleis von dieser Spurbreite betrieben, während 24 km Normalgleise mit Hilfe einer dritten, zwischengelegten Schiene so eingerichtet sind, daß sie sowohl von gewöhnlichen Bahnen, als von den Lokomotiven der kleinen Fabrikbahn befahren werden können. Die letzteren besitzen ein Gewicht von etwas über 9 Tonnen, während das Gewicht großer Schnell- und Güterzugslokomotiven sich zwischen dem Fünffachen und Zehnfachen davon bewegt. Ihre schräggliegenden Cylinder haben 304 mm Hub und nur 177 mm Durchmesser. Es sind 46 Lokomotiven dieser Art und etwa 1000 Güterwagen dazu vorhanden. Selbst der Personenverkehr auf dem ausgedehnten Fabrikgrundstück wird zum Teil mit Hilfe dieser Kleinbahn bewältigt.



Lokomotive der Duffieldbank-Bahn.

Eine Miniaturbahn, die mehr einer Laune als einem wirklichen Bedürf-



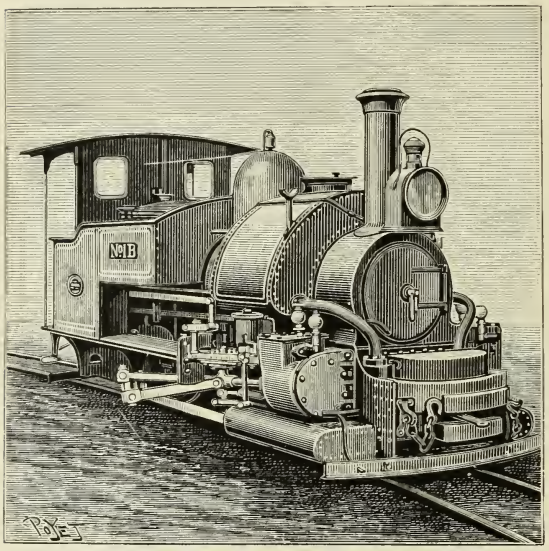
Ein junger Maschinist auf der Duffieldbank-Bahn.

nis entsprang, heute aber nichtsdestoweniger ein solches erfüllt, ist die englische Duffieldbank-Eisenbahn, die von Sir Arthur Heywood geschaffen wurde, um zu erproben, mit welcher Spurweite und wie beschränkten Mitteln man einem Jahresverkehr von 5000 Tonnen noch gerecht werden könne. Die Spurweite dieser originellen Bahn beträgt nur 38 cm, und die Schienen sind 3—4mal leichter, als diejenigen einer Normalbahn. Es sind zwei Maschinentypen vorhanden, von denen der leichtere nur 3,67 Tonnen, der schwerere rund 5 Tonnen wiegt. Die Dimensionen der Güter- und Personenwagen sind denen der Gleise entspechend, scheinbar für Zwerge berechnet, aber in Wirklichkeit doch noch geräumig genug. Jeder Personenwagen faßt acht Reisende. — Bahnen von ähnlicher Beschaffenheit, eigentlich nur noch als historische Merkwürdigkeiten zu betrachten, sind mehrfach für den Privatgebrauch von Souveränen und Fürstlichkeiten gebaut worden, als die Eisenbahn im allgemeinen noch nicht so verbreitet war wie heute. Die auf Befehl des Herzogs von Westminster konstruierte Miniaturbahn von „Eaton Hall", welche ebenfalls 38 cm Spurweite besitzt, gehört hierher.

Maschine der Eaton Hall-Bahn.

Wenn wir von den vorhergehenden, allerdings seltenen Spurweiten mit einem kleinen Sprung auf das 60 cm breite Gleis, das Mindestmaß der heute üblichen Kleinbahnen, übergehen, so könnten wir Hunderte von Fällen anführen, in denen solche Bahnen zur Zufriedenheit arbeiten. Wird auch heute im Interesse einer einheitlichen Kleinbahnspur meist diejenige von 75 cm oder 1 m gewählt, so hat sich doch die

Schmalspur von 60 cm ganz gut bewährt und man kann wohl sagen, daß sie die geringste, für einen einigermaßen regen Verkehr noch brauchbare ist. Als ein klassisches Beispiel einer größeren Eisenbahn dieser Gattung führen wir die indische Darjeeling- oder Dartschiling-Eisenbahn, eine berühmte Gebirgsbahn an den Abhängen des Himalaja, an. Die Linie beginnt in Silligari, dem Endpunkt der Nordbengalischen Eisenbahn in Vorderindien, und hat ihr Ziel am Fuße des höchsten Berges der Erde, des Gaurisankar, in der mehr als 2000 m hoch gelegenen Bergstadt Darjeeling. Die 95 km lange Bahn windet sich in unglaublichen Schlangenlinien und „Kehren" längs der Gebirgsabhänge aufwärts, auf eine Länge von 64 km hat sie in ihrer steilsten Strecke 2000 m Höheunterschied zu überwinden. Schon die engen Kurven auf dieser, beiläufig als höchst malerisch bekannten Gebirgsstrecke machten die Schmalspur notwendig, ebenso aber auch die Rücksicht auf den schwachen Verkehr, der keine kostspieligen Bahnbauten gerechtfertigt hätte. Die Lokomotiven der Darjeeling-Eisenbahn wiegen 13,8 Tonnen, die Güterwagen nur ungefähr eine Tonne, während ihre Tragkraft das Dreieinhalbfache beträgt.



Eine Maschine der Darjeeling-Bahn.

Wir beschließen diese Uebersicht merkwürdiger Eisenbahnen mit einer Reihe von solchen Linien, die sich weniger durch die Zierlichkeit ihrer Dimensionen als durch die geringe Länge ihres Schienennetzes oder die auffallende Bescheidenheit ihres Betriebsmaterials auszeichnen und die gewissermaßen eine Rechtfertigung jener Männer bilden, die vor 60—70 Jahren den zukünftigen Verkehr der Eisenbahnen nach dem Postfelleisen abschätzen wollten. Wie enorm müssen die Leistungen eines Unternehmens wie die Easingwold-Eisenbahn in England sein, deren Gleislänge 3 km beträgt, während ihr rollendes Material sich aus einer Lokomotive und zwei Personenwagen zusammensetzt. Auch die Manhood- und Selsey-Bahn und Lambourel-Thalbahn verfügen nicht über viel mehr Wagen und Lokomotiven. In ganz Großbritannien zählte man kürzlich 32 Eisenbahngesellschaften, welche nicht über drei Lokomotiven besitzen; zehn, welche nur über eine einzige verfügen.

Wie sich der Betrieb auf solchen kleinen Bahnen gestaltet, zeigt beispielsweise die Eisenbahn zwischen Ravensglaß und Boot in Cumberland, die den Dienst ihrer 11 km langen Strecke auch mit einer einzigen Maschine und noch dazu einer solchen von 10 km stündlicher Fahrgeschwindigkeit versieht. Ein Lokomotivführer, ein Heizer und ein Bediensteter, der alle sonstigen Funktionen vom Weichensteller bis zum Schaffner und Bahnhofsvorsteher ausfüllt, das ist das ganze Beamtenpersonal dieses Riesenunternehmens.

Merkwürdiges Hilfsmittel beim Bau eines Eisenbahnviadukts.

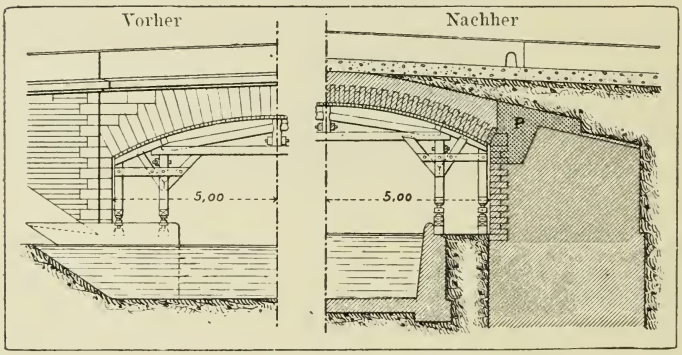
(Hierzu eine ganzseitige farbige Abbildung.)

Bei der Ueberbrückung tiefer Schluchten durch eiserne Viadukte ist man häufig nicht in der Lage, wie bei den früheren Steinviadukten den Bau von unten auf, gleichsam Stein für Stein, fördern zu können, denn solche Viadukte bestehen häufig nur aus zwei oder mehreren gewaltigen Stahlpfeilern, zwischen denen sich oben in schwindelnder Höhe eiserne Joche oder Bogen von hundert Meter oder noch größerer Länge spannen. Wir haben die Schwierigkeiten dieser Art, die sich beim Bau der größten und höchsten Bogenbrücke Europas, der Kaiser-Wilhelmbrücke bei Müngsten, in den Weg stellten, im vorigen Bande (XX. Seite 72 ff.) kennen gelernt. Die Schwierigkeiten beruhen nicht nur auf dem Materialtransport von einer Seite zur andern über eine breite und tiefe Schlucht, sondern auch in dem notwendigen Verkehr der Arbeiter und Betriebsleiter, die bald auf einer, bald auf der andern Seite zu thun haben, und wenn sie jedesmal den Weg hinunter und wieder hinauf nehmen sollen, viele unnötige Zeit dazu verbrauchen. Unser ganzseitiges Bild „Provisorische Drahtseilfähre beim Bau des Marun-Viaduktes bei Freetown in der Sierra Leone" zeigt uns eine eigentümliche, allerdings nur für Schwindelfreie geeignete Vorrichtung, sich über diese Schwierigkeit hinwegzusetzen. Die Engländer, die in all ihren Kolonien eifrig bestrebt sind, durch Eisenbahnen und andre Verkehrsmittel Handel und Wohlfahrt zu fördern, sind gegenwärtig beschäftigt, von Freetown, der Hauptstadt ihrer westafrikanischen Besitzung Sierra Leone, eine Bahn ins Innere des Landes zu bauen. Nicht weit von ihrem Anfangspunkt entfernt muß dieselbe die tiefe und breite Marumschlucht auf einem stählernen Viadukt kreuzen, mit dessen Konstruktion wir die Eingeborenen unter der Leitung englischer Ingenieure auf unserm Bilde beschäftigt sehen. Um sich den oftmaligen Weg durch eine gähnende Schlucht mit dem Hinab- und Heraufklettern, wohl reichlich eine Stunde Wegs, zu sparen, haben sich die Bauleiter eine sogenannte fliegende Brücke hergestellt, die jedenfalls nicht nur dem Personenverkehr dient,

sondern auch in ausgedehntem Maße zur Beförderung von Lasten benutzt wird. An einem starken Drahtseil, das hüben und drüben am Ufer verankert ist, hängt eine leichte, zur Aufnahme von 5—6 Personen notdürftig ausreichende Plattform, die mit Hilfe einer Rolle beweglich ist. Die Hin- und Herbeförderung dieser Plattform geschieht auf einfache Art durch Winden und dünne Seile, die von den Arbeitern auf einer Seite der Schlucht in Bewegung gesetzt werden.

Interessante Brückenumbauten.

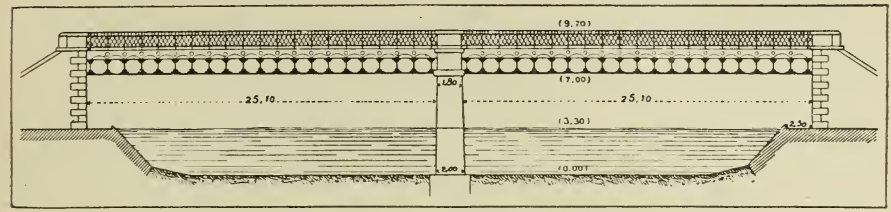
Es ist schon ziemlich lange her, seit sich die Kunst des Ingenieurs nicht mehr davor scheut, große Bauwerke, und zwar nicht nur solche aus Holz, Eisen oder Fachwerk, sondern massive Häuser, Schornsteine, Thore u. s. w. beliebig von der Stelle zu rücken und gleichsam auf einen neuen Boden zu verpflanzen. Und nicht allein die Amerikaner haben dieses Verfahren in Anwendung gebracht, auch in Deutschland, in Frankreich sind merkwürdige Anwendungen dieser originellen Transportmethode, über welche wir schon mehrfach, so z. B. in Band XX, S. 151 ff. berichteten, nicht mehr ganz selten. Freilich haben wir es auf dem Kontinente noch nicht ganz zu den Fortschritten des amerikanischen Unternehmungsgeistes gebracht, und es bestehen bei uns noch nicht, wie jenseits des Ozeans, eigene Gesellschaften, deren einzige Spezialität das Hin- und Herbewegen von Häusern ist.



Hebung einer steinernen Brücke.

Diesen technischen Husarenstückchen ist der Umbau von Brücken, ohne dieselben abzubrechen, gewissermaßen vergleichbar, ja seine Schwierigkeiten sind, besonders wenn es sich um massive Steinbrücken handelt, unter Umständen sogar noch größer. Unsre erste Abbildung zeigt die Hebung eines steinernen Brückenbogens über den französischen Ostkanal, unter welchem die Durchfahrtshöhe infolge des wachsenden Schiffahrtverkehrs zu gering wurde, um 40 cm. Man wölbte unter dem 10 m Spannweite besitzenden Brückenbogen eine Holzrüstung, die an beiden Enden auf kräftige Holzsäulen gesetzt wurde, die Säulen ruhten ihrer-

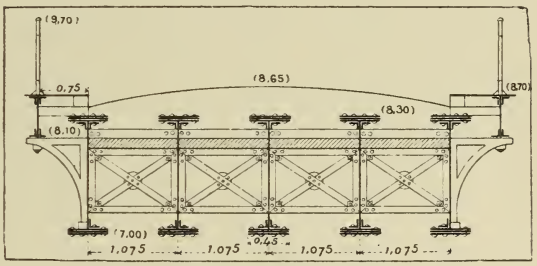
seits auf Schraubenspindeln. Nun wurde die Verbindung des Bogens mit den Widerlagern aufgehoben, so daß die Brücke nur noch ihrer ganzen Länge nach auf der Holzrüstung lastete. Letztere wurde mit Hilfe der Schrauben um das gewünschte Maß gehoben und in die entstehenden



Längsdurchschnitt durch die gehobene Brücke über den Meusefluß.

Lücken wurden neue Widerlager aus Hausteinen mit Zement eingesetzt, auf welche man den Brückenbogen sich setzen ließ.

Eine zweite interessante Ausführung betraf eine eiserne Brücke über den Meusefluß bei Verdun, welche gleichzeitig als Straßen- und Eisenbahnbrücke dient und 52 m lang ist. Es galt hier die Hebung eines Gewichts von 80 000 Zentner um ebenfalls 40 cm. Um jedoch die neuen Pfeilerköpfe bequem aufmauern zu können, entschloß man sich zu einer interimistischen Hebung um 63 cm mit nachfolgender Senkung um die zu viel gehobenen 23 cm. Hebung und Senkung geschahen durch hydraulische Pressen ohne den geringsten Zwischenfall. Unsre beiden andern Abbildungen geben eine Vorstellung von den Maßen der umgebauten Brücke.



Querschnitt der gehobenen Brücke.

Die größte Bogenbrücke der Welt.

(Hierzu eine ganzseitige farbige Abbildung.)

Die Zahl der Bogenbrücken von außerordentlicher Spannweite hat sich, seit wir im vorigen Bande des Neuen Universum über die Rheinbrücken bei Bonn und Düsseldorf berichteten (XX. Band, S. 80 ff.), wieder um ein gewaltiges Werk vermehrt. Der Niagara, der schon so manche interessante Lösung des Problems weitspannender Brücken gesehen hat, ist es diesmal, über welchem sich der weiteste Brückenbogen der Erde wölbt. In den Vereinigten Staaten, wo die Konstruktion weitgespannter Eisen-

brücken sehr frühzeitig begann, ist man jetzt ziemlich oft genötigt, diese älteren Bauwerke, sei es wegen Altersschwäche, sei es weil sie dem gesteigerten Verkehr nicht mehr entsprechen, durch Neubauten zu ersetzen. So ist vor einigen Jahren die für mehrere Eisenbahnen dienende Cantilever- oder Auslegerbrücke des Niagarastroms durch eine Bogenbrücke von 167 m Spannweite ersetzt, und im verflossenen Jahre wurde auch die alte Fußgängerhängebrücke, die dicht neben den Fällen den Strom überspannt, durch eine Bogenbrücke ersetzt, welche wir unsern Lesern im ganzseitigen Bilde vor Augen führen. Die Röblingsche Hängebrücke mit ihrer Spannweite von mehr als 200 m gehörte seinerzeit zu den bewundertsten Meisterwerken der Technik und wurde lange Jahre mit großen Kosten ausgebessert und immer wieder verstärkt, als sie sich für den wachsenden Verkehr nicht mehr stark genug erwies. Nun aber, da es notwendig wurde, die auf beiden Seiten des Stromes verlaufenden elektrischen Bahnen miteinander zu verbinden, wurde eine neue Niagarabrücke erforderlich, die neben dem gewöhnlichen Straßenverkehr auch ein doppeltes Straßenbahngleis zu tragen vermochte.

Im Jahre 1895 wurde der Bau dieser neuen Bogenbrücke, die mit 256 m Spannweite die größte bisher entworfene werden sollte, mit der Errichtung der mächtigen Widerlager begonnen, auf welche sich der Hauptbogen stützt. Die alte Hängebrücke blieb dabei bestehen, da man sie als einen höchst willkommenen Stützpunkt für die Zusammenfügung des großen Mittelbogens gut gebrauchen konnte. Derselbe besteht aus zwei mächtigen, für die Entfernung, welche sie überspannen, jedoch sehr leicht aussehenden Seitengurtungen, deren Oberkante im höchsten Punkte des Bogens sich fast 59 m über den Spiegel des Niagaraflusses erhebt. Dieser Scheitelpunkt des Bogens bezeichnet auch die Höhe der Fahrbahn, die sich an den Enden auf zwei hohe, im Widerlager des Mittelbogens aufgeführte Stahlpfeiler stützt. Da die Fundamente des Bogens und dieser Pfeiler natürlich in der Nähe des unteren Flußrandes liegen, so ist es nötig, die Konstruktion nach beiden Seiten hin noch bis zum oberen Rande der Schlucht fortzuführen. Dazu dienen zwei seitliche Bogen von 58 und 64 m Spannweite, so daß die Gesamtlänge der ganzen Brücke 378 m beträgt. Die Spannweite des Mittelbogens übertrifft den bisherigen größten Brückenbogen, denjenigen der Rheinbrücke bei Bonn, um etwa 68 m. Die größten Bogenbrücken der Erde sind nunmehr: die neue Niagarabrücke mit 256 m, die Rheinbrücken bei Bonn und Düsseldorf mit 188 und 181 m, die Dourobrücke bei Porto mit 172 und die Müngstener Kaiser-Wilhelmbrücke mit 170 m. Drei von den fünf größten Bogenbrücken sind also Werke deutscher Technik. Unter ihnen befinden sich auch die am höchsten und am flachsten gespannten Bogen, nämlich die Müngstener Brücke mit 107 m und die Düsseldorfer Rheinbrücke mit nur 28 m Höhe des Bogenscheitels über den Stützpunkten. Beide Fälle stellten der Technik schwierige Aufgaben, die jedoch glänzend besiegt worden sind.

An der Usambarabahn.

Von Franz Treller.

„Fritzchen, wollen Sie nicht die Güte haben, die Bereitung unsres Supper unter Ihre Oberaufsicht zu nehmen? Sie sind ja ein Freund kulinarischer Genüsse, und unser braver Küchenboy geht etwas unvorsichtig mit den Bestandteilen unsrer Mahlzeiten, besonders mit den Gewürzen um."

Der so sprach, ein Mann von hoher Gestalt und ausdrucksvollem, gut geformtem, von einem kurz gehaltenen blonden Vollbart eingerahmtem Gesicht, das Geist und Energie verriet, stand an den Stamm einer riesigen Tamarinde gelehnt unweit eines am Boden lodernden Feuers, an dem ein junger Schwarzer eifrig mit Pfannen und Kesseln hantierte.

„Ihr Wunsch ist mir Befehl, Herr Braun, klang es von dem unweit sich erhebenden Leinenzelte als Antwort herüber, „und Ihre Anerkennung meiner kulinarischen Talente ehrt mich. Ich halte es mit dem seligen Lukullus, der bekanntlich mit großem Verständnis zu essen pflegte."

Mit diesen Worten erhob sich die zierliche Gestalt Fritz Megsdorfs von einem Feldstuhle und schritt langsam auf das Feuer, an dem der Schwarze eifrig thätig war, zu.

Der junge Ingenieur, weiß gekleidet wie sein Chef, war trotz seines knabenhaften Aeußeren eine gewinnende Erscheinung mit hübschem Gesicht, aus dem schelmische Augen blitzten.

„So zeigen Sie uns, was Sie von Ihrem erhabenen Vorbilde gelernt haben, und retten Sie uns vor verbranntem Hammelbraten und ungenießbaren Lendenstücken. Ihre sogenannte Antilope dürfen Sie auch ganz allein verzehren."

„Undank ist der Welt Lohn," brummte der junge Mann, „aber jetzt kann auf die Jagd gehen wer will, ich mache keinen Schritt mehr, um Abwechslung in den Küchenzettel zu bringen. — Unglücksmensch, dessen Seele schwärzer ist als seine Haut," schrie er den mit Braten beschäftigten Schwarzen in wunderlich aus Suaheli und Deutsch geformten Sätzen an, „willst du gleich das Fleisch besser begießen und das Feuer dämpfen. Sollen wir uns wieder die Zähne an verbrannten Fleischfasern, und diesmal für ewig, abstumpfen? Wenden, Bursche, wenden, begießen und das Feuer in gemessener Glut halten, das sind die Grundbedingungen jedes vernünftigen Verfahrens bei einer so wichtigen Beschäftigung. O, Salak, Mensch, Boy, ich fürchte, aus dir wird nicht eher ein halb-

wegs brauchbarer Koch werden, bis du ein halbes Jahr den Unterricht einer unsrer Küchenfeen genossen hast."

„Herr Meggo," so korrumpierte der junge Koch den Namen Megsdorf, „Herr Meggo sehen, das Braten ganz gut."

Auch er bediente sich eines Gemisches von Worten, die abwechselnd dem Suaheli und dem Deutschen entnommen waren.

„Begießen, Feuer dämpfen oder ich ziehe dir deinen wollhaarigen Skalp ab und lasse ihn in meinem Wigwam dörren."

Der Neger lachte, folgte aber den ihm gegebenen Winken.

„Diese Menschen werden nicht eher zu sittlicher Größe emporwachsen, bis sie vernünftig kochen gelernt haben."

„Und mit der Seife nicht zu sparsam umgehen," sagte lächelnd der Oberingenieur, „mir scheint, die häufige Anwendung von Kokosnußölsodaseife ist die Grundbedingung jedes zivilisatorischen Aufschwungs. Doch lassen wir diese für die Menschheit so wichtigen Fragen ruhen. Setzen Sie sich zu mir, Fritzchen, und nehmen Sie eine von meinen Havannas, wir haben wieder einen heißen Tag hinter uns."

Er nahm auf einem Schiffsstuhl vor dem Zelte Platz und der junge Mann gesellte sich zu ihm. Gleich darauf hüllten sich beide in wohlduftende blaue Rauchwolken.

Trotzdem die Sonne noch am Himmel stand, herrschte hier unter den hoch aufragenden dichtbelaubten Waldriesen fahle Dämmerung, welche selbst die durch den Urwald gebrochene, sich unweit hinziehende Lichtung nicht zu verscheuchen vermochte.

Die Scenerie, welche die beiden Männer umgab, entbehrte nicht einer wilden Romantik.

Tropischer Urwald in seiner überschwenglichen Fülle, in dessen Schatten für einige Zelte Platz gehauen war, zahlreiche aus Baumgeflecht hergestellte Hütten eingeborener Arbeiter, die sich ringsum im Walde erhoben, diese Arbeiter selbst, kräftige muskulöse Gestalten in mangelhafter Bekleidung, lodernde Feuer zwischen den luftigen Hütten, um welche rötlich angestrahlt die halbnackten schwarzhäutigen Burschen lagerten, das waren so die einzelnen Teile, aus denen das Bild sich zusammensetzte, das sich hier dem Auge bot. Die vereinzelt auftauchende Uniform der Soldaten der ostafrikanischen Schutztruppe machte es noch mannigfaltiger.

In einiger Entfernung von dem Zelte, vor dem die beiden Ingenieure saßen, nur durch einen schmalen Waldstreifen davon getrennt, zeigten sich inmitten hoher Waldsäume die Anfänge eines Eisenbahndammes, der sich nach Osten bereits weithin erstreckte, während er nach Westen zu erst in seinem Entstehen begriffen war.

Er bildete einen Teil der Usambarabahn, die das Hinterland des deutschen Ostafrikas erschließen sollte.

Viele Hunderte von Arbeitern waren seit Monaten beschäftigt, den Bahnkörper zu formen, die Schwellen zuzubereiten, die nach der Hafenstadt Tanga zu auf weite Strecken auch schon mit Schienen belegt waren.

Auf der Steppe waren die Erdarbeiten leichter auszuführen gewesen als hier im dichten hochstämmigen Walde, durch den die Axt erst mühsam einen Weg bahnen, verschlungene Wurzeln beseitigen mußte, ehe Spitzhacke und Schippe in Thätigkeit treten konnten.

Der größere Teil der hier beim Bahnbau verwendeten Arbeiter, aus Wanjamesi bestehend, war willig und arbeitete gut, diese Leute waren zufrieden, wenn sie ihren Kochtopf reichlich mit Fleisch gefüllt sahen; ein andrer Teil setzte sich aus an der Küste angeworbenen Tagedieben zusammen, die unter fortwährender Aufsicht gehalten werden mußten. Dennoch liefen sie oft davon, und selbst die gehörige Tracht Prügel, welche die durch die Sudanesen wieder eingefangenen Burschen erhielten, wirkte als Abschreckungsmittel nicht genügend.

Der Afrikaner muß erst mit strenger Hand zu regelmäßiger Arbeit erzogen werden, ehe ein nützliches Mitglied der menschlichen Gesellschaft aus ihm werden kann.

Die Leiter des Baues hatten mit vielen Widerwärtigkeiten bei Lösung ihrer Aufgabe zu kämpfen, unter denen auch klimatische Beschwerden und allerlei Entbehrungen eine nicht unerhebliche Rolle spielten. Dennoch arbeiteten die Ingenieure und die sie unterstützenden Bauaufseher mit der Pflichttreue und der Hingebung, die dem Deutschen eigen sind, galt es doch einem nicht unbedeutenden Kulturwerk in dieser Erschließung unsrer ostafrikanischen Kolonie durch eine Eisenbahn.

Die Nacht war herabgesunken, plötzlich, wie es so nahe am Aequator durch die hohe Stellung der Sonne und die geringe Reflexwirkung ihrer Strahlen auf die Luftschichten bedingt ist. Die schwarzen Diener hatten einen Tisch vor das Zelt getragen und eine große Lampe darauf gesetzt. Die beiden Herren rauchten eine Zeit lang schweigend, nachdenklich in das sie umgebende Dunkel starrend. „Der Doktor ist ja noch nicht da," sagte endlich mit einiger Unruhe Herr Braun, der diesen Teil des Baues der Bahnstrecke als Oberingenieur leitete, „mein Gott, wenn der Mann sich nur nicht verlaufen hat."

„Das wird dem gelehrten Herrn, der jedem guten Rate unzugänglich ist, über kurz oder lang doch passieren," sagte der Jüngere, „und wir können ihn am andern Morgen im Magen einer Hyäne suchen."

„Sprechen Sie nicht so leichtfertig, Megsdorf, ein Unglück ist leicht geschehen, und unser langer Freund hat ziemlich viel von der den Herren Gelehrten anhaftenden Nichtachtung der einfachsten Vorsichtsmaßregeln."

„Das sage ich ja," erwiderte eifrig Megsdorf, „ich predige ihm das täglich, aber ohne Erfolg. . . . Es ist wirklich beängstigend, daß er noch nicht da ist, es ist bereits ganz dunkel."

„Hier ist er schon, teuerstes Fritzchen," ward ihm eine Antwort von der Seite des Bahndammes zu teil, und ein junger auffällig schlanker Mann schritt, in einen leichten Jagdanzug gehüllt, die Botanisierkapsel umgehängt, die Flinte auf dem Rücken, im Scheine des Feuers, das seine Brillengläser erglänzen machte, auf die beiden Ingenieure zu.

„Der gelehrte Herr wird sich weder verlaufen, noch im Magen einer Hyäne enden, wie Sie mir so freundlich weissagen."

„Ich stehe jedesmal eine Heidenangst aus, Doktor, wenn Sie so spät zurückkehren, ich lasse Sie auch nicht mehr ohne einen zuverlässigen Eingeborenen das Lager verlassen," sagte Braun, den Ankommenden mit freundlichem Nicken begrüßend.

„Ich habe mich ja kaum aus dem Umkreise des Lagers entfernt, würdiges Oberhaupt dieser Urwaldexpedition, so unvorsichtig bin ich doch nicht, allein ins Pfadlose zu schweifen. Die geringe Meinung, die man hier von meiner Vorsicht, von meinem Ortssinn zu hegen scheint, werde ich glänzend Lügen strafen."

„Das will ich gegebenen Falles hoffen, Doktor, aber allein kommen Sie mir nicht mehr fort."

„Geben Sie mir diesen jüngsten, aber weisesten aller Ingenieure mit, lieber Braun, damit mich seine Erfahrung vor allen Gefahren der Wildnis und dem Magen der Hyäne bewahre."

Statt zu antworten schrie Megsdorf plötzlich auf: „Mensch, Ungeheuer!" und eilte gleichzeitig zu dem Feuer, an dem das Abendmahl bereitet wurde, „du lässest ja den Braten anbrennen, ich rieche es bis hierher. Mensch, ich lasse dich bei lebendigem Leibe an schwachem Feuer rösten, wenn du uns noch einmal verkohlten Braten auf den Tisch setzest."

„Ihm riechen sehr gut, Herr Meggo," sagte der gar nicht eingeschüchterte junge Suaheli.

„Ja, deinem undefinierbaren Riechorgan, das ihr eine Nase zu nennen beliebt. Nimm den Topf ab, der Braten ist gar."

Während der junge Ingenieur sich so der Abendmahlzeit erbarmte, sagte Doktor Spiegel, ein junger Gelehrter, der sich der Eisenbahnabteilung angeschlossen hatte, um naturwissenschaftliche Studien zu treiben, zu dem Oberingenieur: „Ich habe heute einen glücklichen Tag gehabt, lieber Braun. Ich bringe einige bisher unbekannte Ericaceen und einige sehr seltene Schmetterlinge mit, die auch noch wissenschaftlich einzuordnen wären."

„Gratuliere, gratuliere."

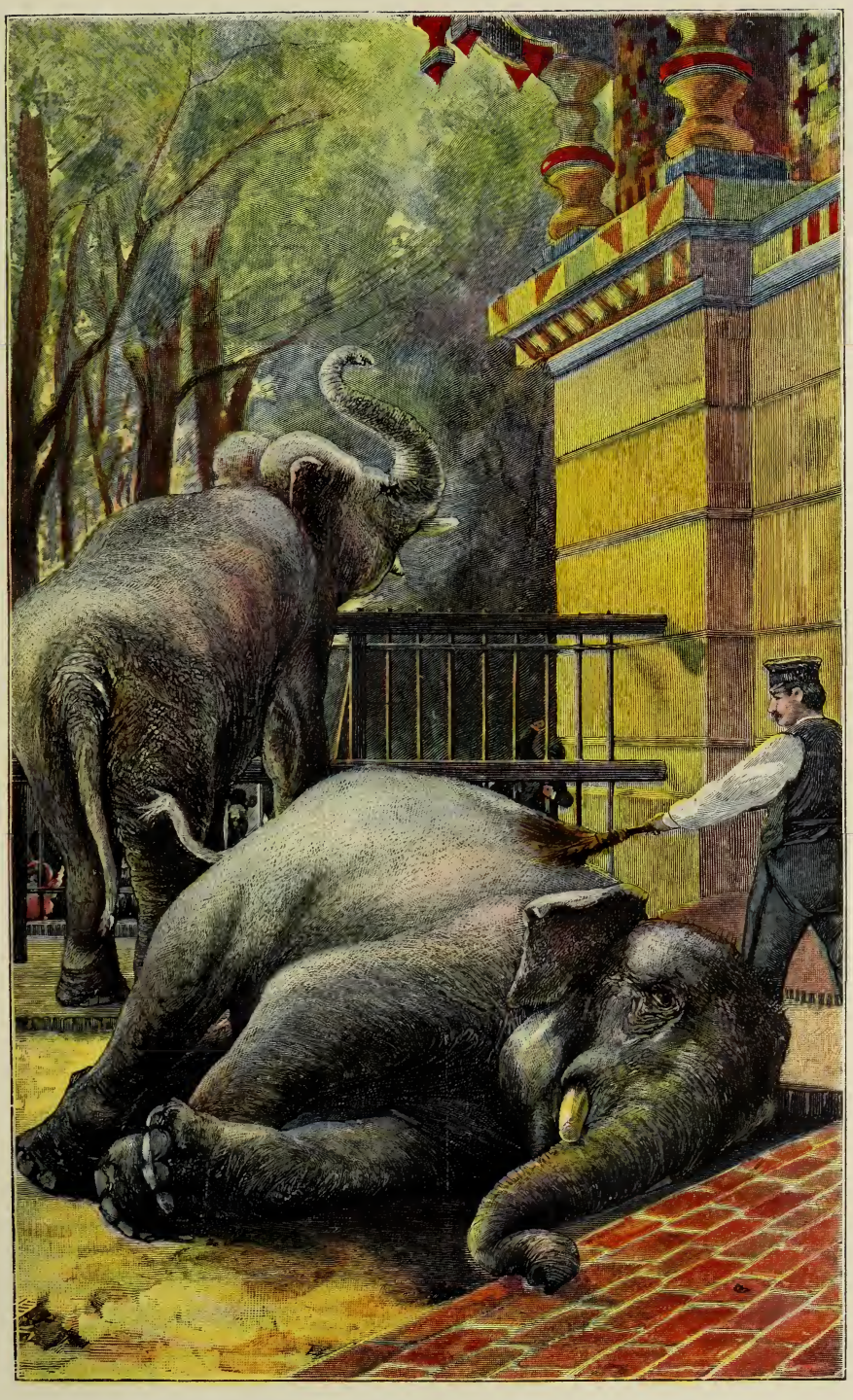
„Daneben bin ich auch auf einige Oelpalmen gestoßen."

„Das wäre," sagte jetzt der Chef mit regerem Anteil. „Die Oelpalme, natürlich in genügender Verbreitung, wäre ein reicher Zuwachs zu unsern Kolonialprodukten, die Durchforscher des Landes suchen schon lange nach ihr."

„Ich hoffe, sie näher dem Kilima Ndscharo zu häufiger zu treffen."

„Dazu wünsche ich den besten Erfolg. Aber nun lassen Sie sich nieder. Unser Fritzchen hat sich liebevoll der Küche angenommen, und wir werden heute lukullisch speisen. Auch mit angeblichem Antilopenbraten wird er Sie bewirten, wenn Sie Lust danach verspüren."

„Angeblicher Antilopenbraten?" äußerte Megsdorf zurückkehrend verdrießlich, „ich möchte Sie doch ergebenst bitten, Herr Braun, Ihre Zweifel gegen die Klassifizierung meiner Jagdbeute fallen zu lassen."



Große Wäsche im Elefantenzwinger.

Siehe Seite 306.

„Fritzchen, ärgern Sie sich nicht. Aber wenn Sie nicht einem Ziegensprößling, der sich aus dem Lager unsrer Leute verlaufen hat, das Lebenslicht ausgeblasen haben statt einer Antilope oder Gazelle —"

„Mein Gott, es ist eine junge Zwergantilope —"

„So will ich mich fortan nur noch mit dem ernähren, was Ihre Büchse uns auf den Tisch geschafft hat."

„Zwergantilope? Hier?" äußerte Doktor Spiegel, „wie soll denn die hierher kommen in den Urwald?"

„Das Tier wird versprengt worden sein."

„Ach so. Na, dann glaube ich auch mit unserm Chef, daß es aus einem Ziegenstall versprengt worden ist!"

Megsdorf brummte etwas vor sich hin von Mangel an Verständnis und schien sehr ungehalten.

„Schlucken Sie Ihren Zorn und Ihre Antilope hinunter, Fritzchen, und seien Sie friedlich. Da kommt schon das Nachtessen. Beeilen wir uns, sonst können wir es mit verschiedenen Kerfen teilen."

Die schwarzen Diener hatten einen größeren Tisch innerhalb des Zeltes gedeckt, mit Thee, Braten, Weißbrot, eingemachten Früchten, Eiern und einigen Flaschen Weines besetzt und eine große Hängelampe angezündet, die das Zelt behaglich erleuchtete. Die Herren, denen sich nach der Hitze des Tages die eingetretene Kühle und der starke Nachttau bereits unangenehm fühlbar machten, traten ein und ließen sich am Tische nieder, neben dem die Boys standen, um aufzuwarten.

Alle griffen mit trefflichem Appetit zu, und der Chef sagte nach einer Weile: „Fritzchen," diesen Namen behielt der mädchenhaft aussehende junge Ingenieur im vertraulichen Verkehr, „Ihre Oberaufsicht hat Wunder gewirkt, der Braten ist vorzüglich."

Spiegel stimmte dem bei.

„Draußen noch mehr Braten," ließ sich der schwarze Koch vernehmen — „Braten von junger Ziege."

Braun und der Doktor lachten herzlich — Megsdorf aber sagte wütend: „Hol dich der — mit deiner Ziege. Eine seltene Zwergantilope ist's."

„Durch deren besondere Gattung Herr Megsdorf, der sie entdeckt hat, unsre Zoologen überraschen wird. Prost! lieber Junge!" und Braun stieß vergnügt mit dem jungen Manne an, dessen hübsches, gutmütiges Gesicht den Ausdruck des Aergers nicht lange zu bewahren vermochte.

„Uebrigens, Megsdorf, da Sie Jäger vor dem Herrn sind," sagte der Doktor, „es wird Sie interessieren, zu erfahren, daß ich auf die Spur eines großen Katzentieres gestoßen bin."

„Eines Löwen?" fragte begierig der Jüngling.

„Nein, Löwen gibt's hier nicht — aber ein Leopard mag's gewesen sein."

„Den schieße ich, morgen müssen Sie mir die Spur zeigen, Doktor."

„Morgen machen wir uns wieder an die Arbeit, Fritzchen," sagte der Oberingenieur.

„Aber ein Leopard, Herr Braun, bedenken Sie, welchen Schaden er unsern Schafen zufügen kann."

„Mir wäre es noch viel unangenehmer, wenn er Ihnen einen Schaden zufügte. — Na, wir werden sehen — wir können ja Meyer mit seiner schwarzen Schar aufbieten und dem Tier, wenn es sich zeigt, zu Leibe gehen."

„Vicefeldwebel draußen!" meldete der Boy.

„O, ist Meyer schon da? Laß ihn hereinkommen, Junge."

Herein trat in strammer militärischer Haltung Vicefeldwebel Meyer, der Höchstkommandierende der vierundzwanzig die Expedition begleitenden Sudanesen, in seiner kleidsamen Schutztruppenuniform.

Die gebräunte Gesichtsfarbe des jungen kräftigen Mannes zeigte, daß er schon einige Zeit im Lande weilte.

„Was gibt's?"

„Melde gehorsamst, alle Mannschaften zur Stelle."

„Gut. Stellen Sie die üblichen Wachen aus."

„Zu Befehl."

„Noch etwas?"

„Fünf Leute fehlen bei den Suahelis."

„Schon wieder Ausreißer? Da soll ja das Wetter dreinschlagen. Nehmen Sie morgen so viel von Ihren Leuten, als Sie brauchen, und dazu zwanzig der zuverlässigsten Wanjamwesi, diese Burschen müssen wir wieder haben, sonst läuft uns noch die ganze Bande fort."

„Zu Befehl."

„Sonst nichts?"

„Zu Befehl, nein."

„Na, dann setzen Sie sich, Meyer, und nehmen Sie ein Glas Wein und eine Cigarre."

Der junge Hannoveraner, der schon einige Jahre bei der Schutztruppe diente und sich als tapferer und umsichtiger Soldat ausgezeichnet hatte, nahm den Tropenhelm ab und ließ sich am Tische nieder, dankbar für die Einladung seines augenblicklichen Vorgesetzten.

„Mich wundert es," sagte nach einiger Zeit der Chef, „daß von unsern Spähern noch keiner zurückgekehrt ist."

„Die Wege sind weit und schwierig zurückzulegen, ich erwarte sie erst in den nächsten Tagen."

„Sie leben bereits längere Zeit im Lande, Herr Meyer, befürchten Sie, daß die Eingeborenen unsern weiteren Arbeiten störend in den Weg treten könnten?"

„Ich habe sowohl mit den Massai als den Wallnasi in Verbindung gestanden, auch gegen sie gefochten. Diese Leute sind launisch, abergläubisch und darum unberechenbar. Daß sie den Vorteil eines Schienenstranges nach dem Kilima Ndscharo jetzt schon einsehen sollten, ist nicht

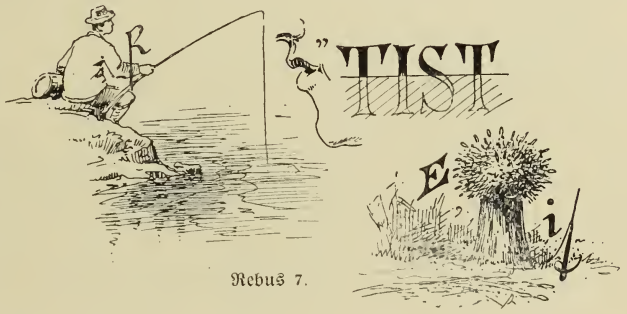
anzunehmen, auch werden sie von den Arabern, welche Todfeinde einer Eisenbahn sind, die ihnen das vorteilhafte Karawanengeschäft aus der Hand nimmt, gegen uns aufgehetzt."

„So daß Ihnen also doch eine gewaltsame Störung unsrer Arbeiten nicht unwahrscheinlich dünkt?"

„Ich sagte schon, daß diese Stämme in ihren Maßnahmen unberechenbar sind. Wir werden mehr erfahren, wenn unsre Boten zurück sind."

„Ich wünsche aufrichtig, daß sie friedliche Nachrichten bringen, es wäre sehr schlimm, wenn wir die Arbeiten einstellen müßten."

„Zunächst ist kein Grund zu der Befürchtung vorhanden, daß die Schwarzen feindlich gegen uns auftreten könnten. Die Massais haben doch im vorigen Jahre eine zu harte Lektion erhalten, um sich ohne dringende Veranlassung wieder an uns zu wagen. Gefährlich würde ein Angriff auch nur sein, solange wir hier im Walde weilen, aber auch darauf sind wir vorbereitet. Wir sind vierzehn Weiße, meine Leute sind zuverlässig und gute Schützen, und auch die Wanjamwesi werden im Notfall fechten.



Rebus 7.

„Na, Gott bewahre uns vor einem kriegerischen Zusammenstoß mit den Schwarzen," sagte der Oberingenieur, „ich verspüre nicht die geringste Neigung, eine Schlacht zu liefern."

„Es wäre gar nicht uninteressant," meinte Megsdorf, „wir träten dadurch in die Reihe unsrer ostafrikanischen Helden."

„Wenn es Sie so sehr nach Heldentum gelüstet, Fritzchen, sollten Sie sich doch in die Reihen der Schutztruppe aufnehmen lassen."

„Er hat ja das Militärmaß gar nicht," sagte der Doktor.

„Bitte sehr," erwiderte höchlichst erzürnt der zierliche Megsdorf, „ein Meter vierundfünfzig."

„Seien Sie friedlich, Fritzchen, an Ihrer Größe zweifelt niemand."

„Armeereserve zweiter Güte."

„Wir können ja nicht alle solche Bohnenstangen sein wie Sie, verehrter Herr Doktor."

„Jetzt wird Fritzchen anzüglich."

Doktor Spiegel erfreute sich in der That einer Gestalt, für welche der Vergleich mit einer Bohnenstange gar nicht so übel war.

Der Oberingenieur, der seines Mitarbeiters, nebenbei bemerkt eines sehr trefflichen Gehilfen, schwache Seite kannte, unterdrückte seine Heiter-

keit, so gut er konnte, denn Megsdorf nahm nichts mehr übel, als wenn man seine kleine Figur spöttisch kritisierte.

Ein wildes Geschrei, aus einiger Entfernung hertönend, machte alle verstummen und aufhorchen.

Der Lärm, von der Grenze des Lagers herdringend, dauerte an. Das war nicht Jubelruf der vergnügten Schwarzen, das waren Laute des Entsetzens.

Eilig sprang der Vicefeldwebel empor und verließ das Zelt.

Die Zurückgebliebenen sahen sich fragend an.

Da ertönte auch draußen das Signalhorn der Sudanesen, das zum Sammeln rief.

„Wir wollen sehen, was es gibt," sagte Herr Braun, ergriff eine bereitstehende Büchse und hing eine Patrontasche um. „Nehmt die Gewehre."

Gleich darauf standen die drei Herren, die Waffen in der Hand, vor dem Zelte. Das Geschrei dauerte an und schien das ganze Lager in Aufruhr gebracht zu haben. Ringsum huschten, soweit der Feuerschein es zu gewahren ermöglichte, dunkle Gestalten zwischen den Bäumen einher. Schon eilten auch die Sudanesen herbei, die Gewehre in den Händen, mit ihnen Meyer, um nach ihrer Instruktion das Zelt des Chefs zu besetzen. Ihm folgten etwa zehn weiße Männer, die Aufseher der Arbeiter, bewaffnet gleich den schwarzen Soldaten.

„Was ist denn die Ursache des Lärmes?"

„Wir werden sofort Nachricht haben, Herr Oberingenieur. Ich habe nur zum Sammeln blasen lassen, weil man nie wissen kann, was vorgeht. Die Leute dort," er deutete nach Norden, „müssen durch etwas erschreckt worden sein."

Der Boy, dessen Kochkunst in so geringem Ansehen bei Megsdorf stand, sprang herbei.

„Wo warst du, Schlingel?"

„Ich, dort gewesen — ich sehen, warum so viel schreien."

„Nun, und warum schreit man?"

„Dort ein mächtig großer Löwe ein Schaf holen, darum arme Leute so erschreckt."

Durch die Umstehenden drängte sich der schwarze Unteroffizier Johannes, salutierte vor Herrn Braun und sagte in ganz verständlichem Deutsch, er hatte in Deutschland gelebt und zwei Jahre bei der Garde in Potsdam gedient: „Komm gehorsamst zu melden, ein Leopard hat ein Schaf geraubt. Daher der Lärm."

„Sind Menschen zu Schaden gekommen?"

„Zu Befehl, nein."

„So lassen Sie uns hingehen und die Leute beruhigen, mit einem Leoparden werden wir doch noch fertig werden. Kommen Sie, Fritzchen, dort ist Heldenwerk zu verrichten."

Geführt von dem Unteroffizier Johannes und gefolgt von Meyer

und einigen Sudanesen, begaben sich die Ingenieure und der Doktor durch die Reihen der zahlreich unter den Bäumen zerstreuten Hütten nach dem Teile des Lagers, wo der Lärm entstanden war. Die überall brennenden Feuer beleuchteten ihren Weg. Jede Beunruhigung war mit dem Bekanntwerden der Ursache des Lärms bereits verschwunden. Die schwarzen Arbeiter grüßten ihren Chef und ließen sich wieder zu ihrer Abendmahlzeit nieder.

Am Rande des Lagers angekommen, erfuhren die Weißen, daß hier, wo neben einer Rinderherde auch eine Herde Schafe, deren Fleisch den Leuten als Nahrung dienen sollte, aufbewahrt wurde, im Schein des Feuers plötzlich ein Leopard aufgetaucht sei, der sich mit einem Schafe im Rachen entfernt habe.

Der Anblick hatte eine nicht geringe Panik hervorgerufen.

Hier hatten die Suaheli ihren Lagerplatz. Der Oberingenieur, welcher die Sprache der Suaheli ziemlich beherrschte, richtete einige freundliche Worte an die Leute, deren anfängliches Erschrecken bereits wieder der heitersten Laune gewichen war, und begab sich, da nicht der geringste Grund zu weiterer Besorgnis vorhanden war, mit den Seinen wieder zurück zu den Zelten.

„Das Tier muß erlegt werden," sagte Megsdorf.

„Ja, und Sie, Nimrod, sollen es schießen."

„Es ist in der That notwendig, denn solch eine Bestie könnte leicht unsern Vorrat an Schafen erheblich vermindern."

„Und den an Ziegen auch. Eine der Suahelifrauen klagte mir, daß bereits ein Zicklein fehle."

Der Doktor lachte und Megsdorf sah sehr grimmig drein.

„Dann wird es um so notwendiger sein, daß unser Fritzchen den Kampf mit dem Tiger wage."

„Meyer," sagte der Oberingenieur zu dem Vicefeldwebel, der ihn zurückgeleitete, lassen Sie doch morgen unsre Wanjamwesijäger die Spur des Tieres aufnehmen. Wenn wir können, wollen wir uns doch vor weiterem Schaden bewahren."

„Aber ich schieße den Leoparden, ich habe Ihre Zusicherung."

„Ja, ja, Sie sollen den ersten Schuß haben. Lassen Sie die Wanjamwesi das Tier nur erst einkreisen."

Diese Zusage verbesserte des kleinen Megsdorf Laune sehr.

Während die Schwarzen an den Feuern ihre nicht unmelodischen Weisen sangen und ihre Trommeln rührten, ließen sich die drei Herren im Zelte des Chefs nieder und täuschten die Zeit durch einen gemütlichen Skat hinweg, der, nebenbei bemerkt, dem jungen Ingenieur häufig Vorwürfe von seinem jeweiligen Partner einbrachte.

Von draußen klangen die Negerlieder herein, hie und da der Schrei eines Nachtvogels, das Pfeifen der großen Fledermäuse oder das entfernte Geheul einer Hyäne; Nachtschmetterlinge nahten sich der Lampe und umschwärmten sie, ohne daß dies alles die Skatspieler störte, welche

an die das Leben in den Tropen begleitenden Erscheinungen bereits gewöhnt waren. Diese deutschen Bahnbrecher in die afrikanische Wildnis saßen so ruhig und behaglich da bei Selterswasser und Mosel, als ob sie in einem trauten deutschen Heim weilten.

Nach und nach verstummte der Lärm im Lager, und auch die Europäer suchten ihre Ruhestätten auf, um mit Sonnenaufgang wieder ihr Tagewerk zu beginnen.

* * *

Als die ersten rötlichen Strahlen des wieder erscheinenden Tagesgestirns über den wolkenlosen Himmelsbogen zuckten, ward es lebendig im Walde, regten sich die Schläfer im Lager.

Eine Schar buntfarbiger Papageien ließ ihr mißtönendes Geschrei hören und wiegte sich in den Baumkronen, wohlklingendere Vogelstimmen mischten sich wohlthuend dem Ohre darein, Schmetterlinge, Käfer schwebten umher und wiegten sich im Morgensonnenstrahl.

An den Feuern bereiteten die Schwarzen ihr aus Shorgumbrei bestehendes Frühstück, um sich dann nach ihren Arbeitsplätzen zu begeben.

Kurze Zeit darauf trat auch der Chefingenieur vollständig angekleidet aus seinem Zelte und ließ sich, während der Boy Kaffee bereitete und aus Maismehl flache Kuchen herstellte, an dem Tisch vor dem Zelte nieder. Gleich darauf gesellte sich Megsdorf und Doktor Spiegel mit freundlichem Morgengruß zu ihm.

Nach rasch beendetem Frühstück befahl Herr Braun dem eben erscheinenden Vicefeldwebel, den Unteroffizier Johannes mit vier Leuten der Schutztruppe und einigen Wanjamwesi den Ausreißern nachzusenden, um sie zurückzubringen. Auch das Raubtier, das gestern abend dem Schafpferch einen Besuch abgestattet hatte, war nicht vergessen worden, und die zwei besten Jäger der Wanjamwesi, Leute, die vor allem die Pflicht hatten, das Lager mit Wild zu versorgen, wurden beordert, den Leoparden aufzuspüren und dann Meldung davon zu machen.

Während der Doktor zurückblieb, um seine schriftlichen Aufzeichnungen zu vervollständigen, begaben sich die beiden Ingenieure nach dem im Entstehen begriffenen Bahnkörper, der nur durch einen dünnen Waldsaum von ihren Zelten getrennt war.

Hinaustretend in den Morgensonnenschein, überblickten sie aufmerksam das Arbeitsfeld, das einstweilen noch einem Chaos glich.

Hier wurde gehackt, gegraben, Erde aufgefahren. Dort Wurzeln vermittelst Hebemaschine aus dem Boden entfernt, weiterhin wurden Bäume gefällt, an andern Stellen von den Suaheli, die recht geschickte Zimmerleute waren, Baumstämme zu Eisenbahnschwellen zerlegt.

Dies alles geschah unter der Aufsicht von zehn sachverständigen Weißen, und mehr als dreihundert Arbeiter waren eifrig thätig. Durch den Wald war eine sich nach Osten hin weit ausdehnende Schneise von

fünfzehn Meter Breite gehauen, innerhalb deren sich die Abzugsgräben und der teils vollendete und in Angriff genommene Unterbau erhob.

Ueberall, so weit das Auge reichte, herrschte lebhaftes Treiben hier im schweigenden Urwald, dessen Tiefen von dem Gesang und Geschwätz der Schwarzen, die nun ohne Lärm einmal ihre Arbeit nicht verrichten können, widerhallte. Die Burschen waren guter Laune und schafften rüstig.

Da wurde gehackt, gegraben. Hunderte von Schiebekarren waren in Bewegung, um Erde aufzufahren, eine Arbeit, die sorgfältig beaufsichtigt wurde.

Die Ingenieure ließen mit Befriedigung ihre Blicke umherschweifen.

„Wenn wir nur erst diesen verwünschten Waldsaum hinter uns haben und wieder in der Steppe arbeiten, wollen wir den Pagani bald erreichen."

„Die meisten Schwierigkeiten wird uns die sumpfige Strecke bereiten," erwiderte Megsdorf.

„Auch darüber kommen wir hinweg, wir haben schweres Holz genug zur Stelle, um einen soliden Unterbau herstellen zu können; Arbeit wird's freilich kosten. Das macht mir weniger Sorge als die Vollendung der Brücke über den Mkomasi. Ist diese fertig, und damit eine Schienenverbindung zwischen uns und der Welt hergestellt, macht sich alles leichter."

„Sie, Heister," rief Megsdorf einem der Bauaufseher zu — „gehen Sie da nicht zu hoch hinauf?"

„Nein, Herr Megsdorf," erwiderte der, seine Mütze berührend, „ich habe eben gemessen, wir gehen nicht höher als sechs Millimeter auf den Meter."

Der kleine, mädchenhaft aussehende Ingenieur, dessen äußere Erscheinung anfänglich die Verwunderung der Aufseher und die Spottlust der Schwarzen hervorgerufen, hatte sich durch Sachkenntnis, Energie und nicht wenig durch eine bei ihm gar nicht vorausgesetzte Körperkraft sehr in Respekt zu setzen gewußt. Den Aufsehern imponierte er bald durch sein Wissen und die Neger betrachteten den kleinen Herrn mit einer Art Ehrfurcht, seit er einmal einem frechen unbotmäßigen Suaheli einen Faustschlag versetzt hatte, der diesen wie vom Blitz getroffen besinnungslos zu Boden schleuderte. Seitdem gehorchten sie ihm wie die Lämmer.

Die Ingenieure schritten den roh geformten Damm entlang, prüften die Aufschüttungen und nahmen hie und da selbst Messungen vor. Megsdorf hatte sich von seinem Boy sein Nivellierungsinstrument nachtragen lassen und untersuchte sorgfältig die Linienführung, hie und da den Bauaufsehern Andeutungen gebend. Das jugendliche Gesicht zeigte hierbei den gewichtigen Ernst des Mannes, und er wurde respektvoll angehört. Weiterhin waren schwarze Arbeiter beschäftigt, Bäume niederzulegen, deren eine stattliche Anzahl bereits am Boden ruhte und von andern zerlegt wurde, um zur Seite geschafft werden zu können.

Auf die Meldung eines der Aufseher, daß man innerhalb der ab-

gemessenen Linie, bei Durchbrechung einer Bodenanschwellung, auf ein großes Felsstück gestoßen sei, dessen Haupt das Niveau des Bahndammes wohl um einen Meter überrage, begaben sich Braun und Megsdorf dorthin.

Es zeigte sich, daß hier ein vereinsamter Felsbrocken vulkanischen Ursprungs der Fortführung der Arbeit hindernd im Wege lag. Da er mit einer leichten Humusschicht bedeckt gewesen, war er bei den Messungen nicht gleich entdeckt worden.

Beide Ingenieure untersuchten das gewaltige Felsstück, soweit es frei lag, aufmerksam, und Messungen stellten von neuem fest, daß es einen Meter über die geplante Fläche des Bahndammes emporragte.

„Lassen Sie morgen sprengen, Megsdorf, die Steinbohrer sind ja da."

„Sehr wohl, es soll sofort mit den Bohrungen begonnen werden, wenn ich den ganzen Umfang des Felsens kenne. Soll ich Dynamit anwenden?"

„Nehmen Sie Pulver, das wird's hier auch thun und wirkt nicht so nach unten wie Dynamit. Wir wollen nur so viel absprengen, als uns im Wege liegt."

„Gut."

Megsdorf gab dem hier beschäftigten Aufseher seine Befehle zur notwendigen Freilegung des Felsens, dann begaben sich die beiden Herren zurück.

„Es ist doch schon ein schönes Stück Arbeit geschafft, Megsdorf."

„Ja, Herr Braun, das ist es, und unter Umständen ausgeführt, die nicht zu den angenehmsten gehörten."

„Um so größer ist die Befriedigung, wenn wir nach Ueberwindung aller Schwierigkeiten dem Dampfroß den Weg von Tanga nach dem Kilima Ndscharo geebnet und damit dessen reiche Gebiete erschlossen haben. Deutscher Fleiß und deutsche Gründlichkeit werden auch unsre Kolonien in Flor bringen."

Es war mittlerweile recht heiß geworden, und die beiden Herren schritten zurück zu ihren unter einer Tamarindengruppe errichteten Zelten, um zu frühstücken.

Hier fanden sie Doktor Spiegel eifrig beschäftigt, seine Ausbeute von gestern zu untersuchen und zu ordnen. Der Boy der Ingenieure hatte das Frühstück bereitet und den Tisch gedeckt.

Die Herren hatten es kaum eingenommen, als Meyer mit einem der Wanjamwesijäger kam und die Nachricht brachte, daß der Leopard, der, wie die geringen Ueberreste des Schafes zeigten, eine reichliche Mahlzeit gehalten haben mußte, in einem Bambusdickicht entdeckt worden sei. Wächter seien dort zurückgeblieben, um sein Entweichen zu verhindern.

„Lassen Sie uns, bitte, sofort aufbrechen, Herr Braun," sagte sehr erregt von der Nachricht Megsdorf, „eine Leopardenjagd wird uns nicht leicht wieder geboten und ich hoffe, das Fell des Räubers soll noch nach Jahren mein Zimmer schmücken."

„Wenn wir es erst haben, könnte das ja wohl der Fall sein. Aber ich habe nichts dagegen, wenn die nötigen Vorsichtsmaßregeln getroffen werden, die ein Unglück ausschließen."

„Wir haben unsre Leute und die Jäger von den Wanjamwesi, Herr Braun," erwiderte der Vicefeldwebel. „Gefahr ist wohl kaum vorhanden, auch sind diese Bestien nicht sehr mutig."

„Wie weit ist es denn bis zu dem Lager des Tieres?"

„Wenig über einen Kilometer, wie der Mann sagt."

„Nun wohlan, gehen wir auf die Leopardenjagd. Gehen Sie mit, Doktor?"

„Natürlich, ich muß doch die Heldenthaten unsres Freundes bewundern und der Nachwelt übergeben."

„Rüsten wir uns. Nehmen Sie die notwendigen Leute, Meyer, und führen Sie uns zur Stelle."

Kurze Zeit darauf schritten die drei Herren in Begleitung Meyers, sechs der besten Schützen der Schutztruppe und einiger mit Speeren bewaffneter Wanjamwesis durch den dichten, hochstämmigen Wald, geleitet von dem schwarzen Jäger, der den Leoparden bestätigt hatte.

Die Herren waren sämtlich mit sehr guten Büchsen versehen.

Oftmals mußte der Weg vermittelst des Faschinenmessers der Leute erst durch Schlingpflanzen oder dichtes Unterholz gebahnt werden.

Endlich wurde der Boden sumpfiger und sie nahten sich der Bambusdickung, wo das Tier lag.

Dort fanden sie die schwarzen Jäger mit einigen großen Hunden, wie die Negerstämme dort sie halten.

Nach kurzer Beratung mit den Eingeborenen wurden die Schützen in einem Halbkreis aufgestellt. Da weiterhin Sumpf war, mußte der Leopard, wenn es den Hunden gelang, ihn zu heben, den Wald annehmen und so zum Schusse kommen.

Megsdorf, der unweit seines Chefs stand und wie dieser einen kräftigen Neger mit dem Speer hinter sich hatte, fieberte förmlich vor Jagdeifer.

„Wenn das Tier nur hier durchbrechen wollte," äußerte er aufgeregt.

„Dann aber nur kaltblütig gezielt, Fritzchen, sonst kann es uns schlimm ergehen."

Die großen Hunde wurden losgelassen und in das Dickicht geschickt.

Lautlos stand alles und harrte der Folgen. Es dauerte einige Zeit, ehe die Hunde Laut gaben. Dumpf klangen die Töne aus dem Dickicht hervor und steigerten die Aufregung nicht wenig. Jeden Augenblick erwarteten die Schützen, das Tier hervorbrechen zu sehen, selbst die kaltblütigeren Schwarzen faßten ihre Speere fester.

Ein furchtbares dumpfes Gebrüll, dem Bellen einer wütenden Dogge ähnlich, nur ungleich stärker, erschütterte die Luft und machte selbst die entschlossensten Männer erbeben. Der Laut war mit einer Kraft ausgestoßen, daß er weithin drang.

„Was war das?"

Der Wanjamwesi, der hinter Megsdorf stand, schien nicht übel Lust zu haben, Fersengeld zu geben — er war sichtbar in Angst.

Megsdorf kannte den Laut nicht, sagte sich aber doch, daß ein Leopard unmöglich solche Töne von sich geben könne. Ein Löwe? Nein, auch mit dessen Gebrüll hatte der Laut keine Aehnlichkeit. Megsdorf hatte wenigstens Menagerielöwen brüllen hören.

Das Gebell der Hunde dauerte an und kam näher.

Noch einmal erschütterte das dumpfe Gebrüll die Luft.

Da kam eilig Meyer, der Megsdorf auf der andern Seite zunächst stand, heran und rief, während er nach des Oberingenieurs Stand weiter eilte, Megsdorf zu: „Ein Flußpferd! Vorsicht!"

Er war kaum zwischen den Büschen verschwunden, als von rechts her wildes Geschrei der Neger herübertönte, dem einige Schüsse folgten.

Kaum waren diese verhallt, als gerade vor Megsdorf deutlich erkennbar der Leopard auftauchte.

Megsdorf war durchaus kein Hase, aber er hatte starkes Jagdfieber. Er riß die Büchse an die Wange und feuerte, doch ohne getroffen zu haben; heulend brachen jetzt die Hunde aus dem Dickicht hervor. Während von rechts her von neuem Geschrei und Schüsse herüberklangen, eilte das Tier, die Hunde auf der Ferse, in gewaltigem Sprunge, bewundernswert dem Auge, dem Walde zu.

Von Brauns Stand her krachten Büchsen, das Tier schnellte hoch empor, es war getroffen, eilte aber weiter.

Megsdorf hatte rasch wieder eine Patrone eingeschoben.

Da erscholl nahe zu seiner Rechten das so markerschütternde Gebrüll, das seine Nerven schon vorher erregt hatte.

Er wandte die Augen dorthin und gewahrte eine dunkle massige Tiergestalt, die eilig durch das dort niedrige Schilf brach.

Der Anblick war so gewaltig, daß er den Leoparden darüber vergaß und rasch auf das Tier feuerte. Diesmal hatte er getroffen.

Der Schuß schien gänzlich wirkungslos gewesen zu sein, denn gleich darauf sah er die ganze plumpe Gestalt eines riesigen Flußpferdes deutlich vor sich.

Die Neger ringsum erhoben ein gellendes Geheul und wieder krachten Schüsse.

Da wandte sich das Tier und kam direkt auf ihn zu.

Der hinter ihm stehende Wanjamwesi stieß einen Schrei aus und lief fort.

Megsdorf, erschüttert von dem Anblick der durch verschiedene Verwundungen wütend gewordenen Bestie, folgte eilig seinem Beispiel, um Deckung hinter Bäumen zu suchen.

Schüsse, Geschrei ringsumher.

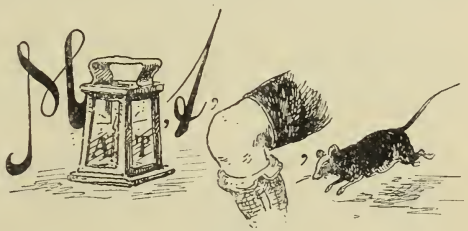
Schon glaubte er den heißen Odem des riesigen und mit großer Schnelligkeit sich fortbewegenden Tieres in seinem Nacken zu fühlen, als

es ihm gelang, mit von der Angst gesteigerter Behendigkeit hinter einen riesigen Baobabbaum zu schlüpfen.

Dicht neben ihm erscholl jetzt das betäubende Gebrüll des Flußpferdes. Er sah die gewaltige braune Masse nur wenige Schritte von sich entfernt, war aber von Angst so gelähmt, daß er nicht zu schießen, ja sich nicht von der Stelle zu regen vermochte. Von neuem wandte sich das Tier um und eilte dem Bambussaume wieder zu.

Eine ganze Reihe von Schüssen krachte und Megsdorf sah den Koloß gleich darauf in die Kniee brechen. Von allen Seiten eilten jetzt die schwarzen Soldaten und die Wanjamwesi herbei, ein gellendes Triumphgeheul erhebend.

Es war ein riesenhaftes männliches Exemplar des alten Behemoth, maß über drei Meter in der Länge und war von großem Leibesumfang. Staunend standen die Wächter um den riesigen Kadaver, während die Wanjamwesi in wilden Sprüngen, die Speere schwingend, ihn umtanzten.



Rebus 8.

Wie es sich zeigte, hatte das Tier eine stattliche Zahl Kugeln erhalten, von denen aber keine tödlich war; ein meisterhafter Schuß Meyers hatte es endlich gestreckt. Des Vicefeldwebels Kugel war ihm ins Auge gefahren.

Zum Glück war niemand verletzt worden, die Bäume hatten den angegriffenen Angreifern Schutz gewährt. Die alten leicht zur Wut gereizten Tiere sind infolge ihrer Unverwundbarkeit, wie durch die furchtbare Wucht ihres Anpralls äußerst gefährlich.

Von den Europäern, die mit Ausnahme Meyers sehr erregt aussahen, hatte Doktor Spiegel seine Stimmung zuerst wiedergefunden. Mit dem sarkastischen Zug um den Mund, der Megsdorf schon oft zur Verzweiflung gebracht hatte, sagte er: „Sie können ja famos laufen, Fritzchen, ich habe Sie aufrichtig bewundert."

Der kleine Ingenieur, der sich bewußt war, bei seiner eiligen Flucht keine brillante Figur gemacht zu haben, erwiderte gereizt: „Sie wären natürlich wie eine Mauer stehen geblieben, wenn dieses Ungetüm auf Sie losgestürzt wäre?"

„Sagen wir sitzen geblieben, lieber Freund, denn ich hatte zeitig den Ast eines Baobab erklettert. Ich konnte deshalb mit aller Ruhe Ihre Schnellläufertour bewundern; es war wirklich hübsch."

„Mir war auch nicht wohl zu Mute," sagte Braun, „als das Tier auf Sie losstürmte, Fritzchen. Uebrigens, lieber Doktor," wandte er sich an diesen, „machten Sie auf dem Baobab auch gerade keinen heldenhaften Eindruck."

„Vorsicht ist des Mutes bessere Hälfte, verehrter Chef," sagte Spiegel lachend.

Während sie noch den Kadaver des Nilpferdes umstanden, dessen Haut der Chef abzuziehen befahl, während das Fleisch den schwarzen Arbeitern überlassen wurde, die es sehr lieben, brachte ein Wanjamwesijäger die Nachricht, daß der schwer weidwund geschossene Leopard im Walde verendet aufgefunden worden sei.

Es zeigte sich, daß der Leopard ein prächtiges Exemplar war mit sehr schöner Zeichnung.

„Nun, da haben Sie ja Ihre Trophäe, lieber Kollege," sagte Braun zu Megsdorf. „Ein schönes Erinnerungszeichen an unsre afrikanischen Abenteuer."

„Meinen Sie, daß ich es erlegt habe?" fragte dieser ziemlich kleinlaut.

„Aber natürlich," warf der Doktor zuversichtlich ein, „ich sah ja, wie das Tier einen Plattschuß markierte, als Sie feuerten."

Da bei den zahlreichen auf den Leopard abgegebenen Schüssen nicht festzustellen war, wer die tödliche Kugel abgegeben hatte, hüllte sich Megsdorf hierauf in würdevolles Schweigen, was Spiegel mit Vergnügen bemerkte.

In bester Laune nach der zwar aufregenden, aber so glücklich verlaufenen Jagd gingen die Europäer jetzt nach dem Lager zurück.

Unterwegs begegneten ihnen schon in dichten Haufen ihre schwarzen Arbeiter. Die Kunde, daß ein Flußpferd erlegt worden sei, hatte sie in wilder Hast davoneilen lassen, um bei der Verteilung des Fleisches nicht zu kurz zu kommen.

An Fortsetzung der Arbeit war heute nicht mehr zu denken. Bald begann ein wildes Schmausen der Schwarzen, dem Palmwein die rechte Würze gab.

Nicht minder freuten sich die Weißen des Erfolges und feierten festlich den glorreichen Tag. Der Oberingenieur gab sogar eine Flasche Sekt zum besten.

Megsdorf wurde unter manchen ironischen Seitenhieben, die er in bester Laune hinnahm, als der Held des Tages gefeiert, der Zwergantilopen, Flußpferde und grimmige Leoparden mit unfehlbarer Kugel niederstrecke und dabei die hurtigen Schenkel zu regen verstehe, wie weiland Achilleus der mutige Renner.

Am andern Tage begannen wieder die ernstlich betriebenen Arbeiten.

Unter Megsdorfs Leitung wurde der Felsbrocken geschickt und glücklich gesprengt und sein Rest dem Bahnkörper eingefügt. Während die beiden Ingenieure den Bahndamm entlang schritten, sagte Braun: „Ich habe Ihnen darin nachgegeben, Megsdorf, daß der Wasserdurchlaß mehr nach Norden verlegt worden ist, aber seine Fütterung mit Mauerwerk könnten wir uns, glaube ich, für später aufsparen."

„Wie Sie befehlen. Ich glaubte, da wir die Steine zur Hand haben, könnte es nicht schaden, uns gegen jede Tücke des Wetters zu sichern."

„Was fürchten Sie denn, Megsdorf?"

„Ich habe das Terrain nach den Bergen hin untersucht, es läuft von der Parekette eine Rinne hier durch den Wald, deutlich erkennbar, obgleich sie mit Buschwerk besetzt ist, durch die sich die vom Gebirge abfließenden Wasser ergießen müssen. Für alle Fälle wollte ich den Durchlaß sichern.

„Na, Sie sollen ihren Willen haben, obgleich wohl und besonders um diese Jahreszeit keine Wasserflut zu fürchten ist. Der Zustand der Bodeneinsenkung deutet ja auch darauf hin, daß sie seit längerer Zeit trocken gelegen hat."

„Man kann nicht wissen —"

„Gut, gut, mauern Sie, befestigen Sie, ich bin damit einverstanden."

Und Megsdorf ließ festes Mauerwerk an den Wänden des Durchlasses, der doch überwölbt werden mußte, ziehen. Der gesprengte Fels lieferte ein treffliches Material.

Daneben wurden die überaus schwierigen Arbeiten der Ausrodung der betreffenden Strecke des Waldes wesentlich gefördert. Die Europäer sehnten sich sehr danach, wieder in die Steppe zu gelangen. Vom Fieber waren sie glücklicherweise bis jetzt verschont geblieben.

Doktor Spiegel botanisierte, legte Herbarien an, schoß Vögel und balgte sie ab, fing Käfer und Schmetterlinge, um sie wissenschaftlich zu bestimmen und seinen für die Heimat bestimmten Sammlungen einzuverleiben.

Die entlaufenen Suaheli waren wieder eingebracht worden, hatten ihre Strafe bekommen, ihre nächsten Stammesvettern vollzogen die Exekution mit innigem Vergnügen, und beteiligten sich wieder an der Arbeit.

Dennoch war unter diesem Teil der schwarzen Streckenarbeiter eine Mißstimmung eingerissen, die sich trotz der guten und menschenfreundlichen Behandlung, die ihnen zu teil wurde, wiederholt fühlbar gemacht hatte. Die Bauaufseher klagten über den passiven Widerstand der Suaheli. Obgleich die Wanjamwesi zuverlässig waren, wagte der Oberingenieur doch nicht mit aller Energie gegen die faulen und widerwilligen Burschen einzuschreiten. Körperliche Züchtigungen widerstrebten Brauns Anschauungen und er mochte sich nicht entschließen, solche anzuwenden.

Um die Mißstimmung der Suaheli zu mehren, hatte sich ein schwarzer Kerl eingefunden, der als Arzt und Zauberer auftrat. Seitdem der Bursche im Lager war, wurde dieser Teil der Arbeiter immer aufsässiger und es ward bald klar genug, daß er gegen die Weißen hetzte. Braun ließ ihm befehlen, sich zu entfernen, aber er ging nicht und auch hier war es nicht angebracht, Gewalt anzuwenden, um so weniger, als auch die Wanjamwesi den Kerl anstaunten.

Er machte seine Beschwörungen, seinen tollen Hokuspokus nach wie vor, bereitete Zaubertränke und weissagte.

Megsdorf besaß außerordentliche gesellschaftliche Talente. Er hand-

habte die Guitarre sehr geschickt, sang Lieder und Couplets mit ganz angenehmer Stimme, und war ein Meister in allerlei Karten- und andern Kunststücken, wie sie unsre Boscos und Bellachinis üben, wodurch er oftmals nicht wenig zur abendlichen Unterhaltung beitrug.

Als eines Abends gerade die Rede von dem schwarzen Zauberer war, sagte der Doktor: „Hören Sie, Fritzchen, den Kerl, der Ihnen so unverschämte Konkurrenz auf dem Gebiete des Wunderbaren macht, sollten Sie doch aus dem Felde schlagen.“

„Wollen Sie schon wieder Ihren Witz an mir üben?“ fuhr Megsdorf auf.

Aber der Oberingenieur griff die Sache auf.

„Bei Gott, das ist eine Idee. Fritzchen, machen Sie dem schwarzen Spitzbuben einige Ihrer Kunststücke vor und der Zauberer versinkt in sein Nichts.“

Diese Idee wurde ganz ernsthaft erörtert und es ward beschlossen, den schwarzen Medizinmann bei passender Gelegenheit auf seinem eigensten Gebiete zu schlagen.

Gegen Mittag des andern Tages wurde ihnen berichtet, daß der Zauberer eben dabei sei, einen Dieb zu ermitteln. Einem Suaheli war ein blankes Zweimarkstück, wie sie erst vor kurzem, besonders für Ostafrika geprägt, nach der Kolonie gelangt waren, abhanden gekommen und er hatte sich an den Wahrsager gewandt, um über dessen Verbleib Auskunft zu erhalten. Diese blanken, schön geprägten Silberstücke wurden von den Eingeborenen sehr geschätzt, und dem Bestohlenen war sein Verlust sehr unangenehm. Die drei Europäer wußten auch, welchen Unfug die Wahrsager bei solchen Gelegenheiten trieben und wie sie oft nicht nur nach Laune, sondern sogar gehässig den oder jenen grundlos des Diebstahls beschuldigten.

Megsdorf hatte einige Vorbereitungen für sein Auftreten als Zauberer getroffen und sich mit metalligem Kalium, mit Phenolphthalein, einem Alkali und einer Säure versehen. Der Geschicklichkeit seiner Hand war er außerdem sicher.

Seinen Boy Salak, der ein geriebener Bursche war und lange genug unter Weißen gelebt hatte, um den Respekt vor schwarzen Wahrsagern wesentlich eingebüßt zu haben, nahm er mit. Die drei Herren begaben sich, begleitet von dem Vicefeldwebel und einigen Sudanesen, nach dem Teile des Lagers, wo die Suaheli sich niedergelassen hatten.

Vor einer Hütte fanden sie dort eine Anzahl ihrer schwarzen Arbeiter stehen, die im Halbkreis den am Boden sitzenden Zauberer umgaben.

Der Wahrsager, ein alter, widerlich aussehender Kerl, in Felle gekleidet, die unordentlich seinen ausgedörrten Körper umhingen, das bereits ergraute Haupt mit Bändern, Federn, Messingglöckchen und andern seltsamen Zieraten umhangen, gewährte keinen anmutigen Anblick.

Während die Suaheli den Weißen bereitwillig Platz machten, saß er über eine mit Wasser gefüllte Kalebasse gebückt da, halblaut vor

sich hinmurmelnd, ohne von der Anwesenheit der Fremden scheinbar irgend welche Kenntnis zu nehmen, immer aufmerksam auf das Wasser stierend.

Stumm lauschten die Neger seinen Beschwörungen.

Plötzlich erhob er sich, starrte wie aus einem Traume erwachend vor sich hin, richtete dann den Blick auf die Europäer und erklärte, daß der Zauber gestört sei und er nicht weiter fortfahren könne. Gleich darauf verschwand er in der nahen mit Bananenblättern gedeckten Hütte.

Enttäuscht sahen die Neger sich an.

„Wer ist denn von euch der Bestohlene?" fragte der Oberingenieur.

Ein junger Suaheli trat vor und meldete sich als der Beraubte.

Das blanke Silberstück war ihm, während er schlief, aus seiner Felltasche entwendet worden. Verdacht hatte er auf niemand. Seine Hütte lag unweit der des Zauberers.

Megsdorfs Boy, der seines munteren Wesens wegen unter seinen Stammesgenossen sehr beliebt war, hatte sich, während seine Chefs mit dem Bestohlenen verhandelten, mit den Umstehenden über den Fall unterhalten.

Er nahte sich jetzt seinem Herrn und sagte in seinem gebrochenen Deutsch: „Ich denken, alter Spitzbube, blanke Rupie stehlen."

„Welcher alte Spitzbube?"

Salak deutete auf die Hütte, in der der Zauberer weilte.

„Das wäre?" erwiderte dieser überrascht, „warum glaubst du das?"

„Leute hier sagen, er bei Nacht immer wie Hyäne im Lager umherschleichen, sie ihn sehen, nur Angst vor ihm, und nichts sagen."

Megsdorf teilte dies den beiden andern Herren mit.

„Das ist gar nicht unmöglich," meinte Braun. „Diese Kerle sind zu allem fähig. Jedenfalls wollen wir den Burschen los sein. Fritzchen, machen Sie Ihre Kunststücke und schlagen sie ihn aus dem Felde."

Es lag den Europäern daran, den verdächtigen Menschen, dessen Einfluß auf die Arbeiter leicht Schaden bringen konnte, zu entfernen. Auch wollten sie verhüten, daß ein aller Wahrscheinlichkeit nach Unschuldiger infolge der Manipulationen des Zauberers von den andern mißhandelt werde, was dem als Dieb bezeichneten Manne unweigerlich bevorstand.

Sich an den beraubten Suaheli wendend, fragte der Oberingenieur diesen: „Es kommt dir doch wohl vor allem darauf an, deine Rupie wieder zu bekommen?"

„Ja," erwiderte dieser.

„Hier, mein Freund Megsdorf ist auch ein großer Zauberer, er wird dir das Silberstück wieder verschaffen."

Erstaunt sahen die Schwarzen auf den kleinen Ingenieur, der eine ernste Würde zur Schau trug.

„O, sehr gut," sagte der Bestohlene, „ich bin zufrieden, wenn ich meine Rupie wieder habe, gleichviel ob ein schwarzer oder weißer Zauberer sie mir verschafft." Die Suaheli flüsterten miteinander und richteten bald

nach der Hütte, bald auf Megsdorf scheue Blicke. Vor dem schwarzen Zauberkünstler schienen sie doch gehörigen Respekt zu haben. „Abbas Hali," dies war dessen Namen, „wird böse werden," sagte einer von ihnen zu dem Chef.

„O, nicht doch," erwiderte dieser, „er wird sich freuen, wenn ihm sein weißer Bruder beisteht." Laut rief er dann: „Wird der große Zauberer uns nicht die Ehre erweisen, zu erscheinen, wir wollen ihm helfen den Dieb zu entdecken."

Nach einiger Zeit erschien der Mann mit sehr verdrießlichem Gesicht vor den Weißen.

Megsdorf, der sich ein rotseidenes Taschentuch turbanartig um den Kopf geschlungen hatte und sehr drollig aussah, wenigstens den Weißen erschien er so, wurde ihm als Kollege vorgestellt.

Die Anwesenheit der Ingenieure hatte immer mehr Arbeiter herbeigezogen, die mit nicht geringem Interesse auf den schwarzen und den weißen Zauberer blickten.

In so gutem Suaheli, als er aufzubringen vermochte, sagte Megsdorf: „Mein Bruder ist gewiß ein großer Zauberer und sieht das Verborgene im Spiegel des Zauberwassers. Ich muß meinem Bruder zeigen, daß auch ich geheimer Kunst mächtig bin, damit er mich als seinesgleichen erkenne. Kann er Wasser in Blut verwandeln und dieses Blut wieder in Wasser?"

Verächtlich zuckte der Alte die Achseln.

„Mein Bruder scheint an meiner Kunst zu zweifeln, ich will ihm zeigen, daß ich es vermag."

Megsdorf zog eine mit einem geschliffenen Stöpsel geschlossene helle Glasflasche aus der Tasche, die vollständig mit dem ganz farblosen Phenolphthalein gefüllt war, so daß, besonders da er sie im Dämmerlicht des Urwaldes hin und her bewegte, nicht zu erkennen war, ob sie leer oder gefüllt sei; sie war ganz durchsichtig. „Niemand folge mir," rief er, schritt durch die Raum gebenden Arbeiter zu dem nahen Bache und füllte dort anscheinend die Flasche mit dessen Wasser. Sie jetzt geöffnet tragend kehrte er zurück.

„Seht ihr dieses Wasser? Wie dieses kann ich eure sämtlichen Quellen und Flüsse in Blut wandeln."

Während er mit grotesken Gebaren die Flasche hin und her bewegte, ließ er mit der manuellen Geschicklichkeit, die ihm eigen war, selbst den Europäern nicht bemerkbar, etwas Aetzkali in das Glas gleiten und es hoch emporhaltend schrie er: „So verwandle ich Wasser in Blut." Das Phenolphthalein nahm alsbald eine blutrote Farbe an.

Staunend standen die großen schwarzen Kinder umher und starrten das Wunder an, das der kleine weiße Mann vor ihren Augen vollbrachte — Wasser war nur durch seinen Willen in Blut verwandelt.

Und nun blickte Megsdorf nach oben, murmelte dumpf vor sich hin, griff in die Luft mit sichtbar leerer Hand, und entnahm dem leeren Raum

ein kleines Glasfläschchen. Es öffnend ließ er einige Tropfen Salzsäure in die rote Flüssigkeit träufeln, warf das Fläschchen, das er der Luft entnommen, in diese zurück, und in dem hochgehaltenen Glase nahm die darin enthaltene Flüssigkeit wieder die Farbe des Wassers an.

Der schwarze Medizinmann, der wohl nicht ganz an übernatürliche Kräfte glauben mochte, sah mit giftigen Blicken auf seinen weißen Konkurrenten.

Megsdorf, der sich höchlichst hierüber wie über das abergläubische Staunen der umstehenden Schwarzen amüsierte, fragte jetzt: „Kann mein Bruder auch das Wasser anzünden, daß es brennt?“ Wieder zuckte dieser mürrisch und verächtlich die Achseln, wagte aber angesichts der Ingenieure und der bewaffneten Sudanesen seinem Unmut keinen andern Ausdruck zu geben. Megsdorf schritt auf die bis zum Rand mit Wasser gefüllte Kalebasse zu, die der Neger als Zauberspiegel gebraucht hatte, umschritt sie, die leeren Hände geöffnet hoch erhoben, machte dann mit diesen seltsame Bewegungen über dem Wasser, und ließ unbemerkt etwas metalliges Kalium hineingleiten. Nach dem bekannten chemischen Prozeß verband sich ein Teil des Sauerstoffs des Wassers mit diesem, während der andre frei wurde und eine Flamme sprühte empor — das Wasser brannte.

Ein dumpfer Laut angstvollen Staunens ward ringsum hörbar, selbst der schwarze Zauberer schien verblüfft zu sein.

Megsdorf beugte sich über das Wasser und schaute aufmerksam hinein.

„Ich sehe den Dieb, er hat nicht nur die Rupie, er hat mehr gestohlen. Sieht mein Bruder ihn nicht auch?“

Der Schwarze zitterte bemerkbar — was Megsdorf in dem Verdacht bestärkte, daß er der Dieb sei — blickte scheu auf das Wasser, entgegnete aber nichts.

„Nun wollen wir dem Mann sein blankes Geldstück wieder verschaffen. Gebt acht!“ Er griff in die Luft, holte aus dieser rasch ein, zwei, drei Silberstücke herab, betrachtete sie und warf sie dann in die Höhe zurück, wo sie spurlos verschwanden.

Langsam ging er jetzt im Kreise umher, prüfend in die Gesichter der angstvollen Schwarzen starrend und hie und da nach ihrer Nase greifend und dann seine leere Hand besehend. So war er auch zu dem Zauberer gekommen, der sehr unruhig wurde, als ihn Megsdorf drohend ansah.

Dann erhob er die Hand und zog mit einer raschen Bewegung ein ganz neues blitzendes Silberstück aus des Zauberers Nase und hielt es ihm vor die Augen. Dieser wankte vor Schreck zurück. Das Zweimarkstück hochhaltend, rief Megsdorf dem Bestohlenen zu: „Ist es dieses, Mann?“ Freudig bejahte der und griff hastig zu. Es war wenigstens eine blanke Rupie, wenn auch nicht seine, obgleich er dies glauben mochte. Stumm standen die andern und starrten den Zauberer an, der sich jetzt rasch wandte und in der Hütte verschwand.

„Nun aber fort," rief Braun, „sonst zerstören wir den Zauber," und rasch schritten die Weißen davon, um sich endlich, als sie allein waren, herzlich auszulachen.

„Fritzchen, Sie sind der größte Zauberer des dunklen Erdteils," sagte Braun, als er endlich wieder reden konnte, „wenn Ihr schwarzer Kollege nicht seine gehörigen Prügel bekommt, kenne ich die Suahelis schlecht. Der Mann ist hier unmöglich gemacht."

Bald erfuhren sie, daß der Zauberer sich schleunigst aus dem Lager entfernt habe. Megsdorf aber wurde fortan von Wanjamwesi und Suaheli mit abergläubischer Scheu betrachtet. Nur sein geriebener Boy sagte: „Eer Moggo, kannst du mir nicht auch bißchen Geld aus Luft holen."

„Wenn wir glücklich wieder in Tanga sind, ja mein Junge, hier ist kein solches Geschäft mehr zu machen."

* * *

Die Tage vergingen den Ingenieuren in ernster Arbeit, welche durch die trotz der Höhenlage immer noch recht intensive Tageshitze nicht erleichtert ward.

Auch gehörte viel Ruhe und viel Energie dazu, das schwarze Volk in Ordnung und regelmäßiger Thätigkeit zu erhalten. Doch arbeiteten die Suaheli, seitdem der schwarze Kerl entlarvt und davongelaufen war, viel williger.

Die Arbeit war so gefördert worden, daß der nicht breite Waldsaum bereits fast ganz durchquert war. Das Aufwerfen des Bahnkörpers durch dieses Stück Urwald hatte unendliche Mühe bereitet, aber es war gelungen.

Bereits hatte man auch mit dem Legen von Schwellen begonnen, und zwar war das Holz zum Schutze gegen zerstörende Insekten mit entsprechenden Mitteln imprägniert worden. Später sollten sie durch eiserne Schwellen ersetzt werden.

Von der Strecke nach Tanga zu waren günstige Nachrichten eingelaufen, auch dort war der Bau wesentlich gefördert worden.

Das Leben verlief den Europäern eintönig genug, und nur Doktor Spiegel fand in seinen Forschungen abwechselnde und anregende Unterhaltung.

Fritz Megsdorf hatte nach der Erlegung seiner Zwergantilope und seinen Abenteuern mit Leopard und Flußpferd die Jagd aufgegeben, doch war er in ungetrübter Laune immer noch die Seele des abendlichen Beisammenseins im Zelte. Daß sein Auftreten als Zauberer oft genug Gegenstand neckender Unterhaltung war, war erklärlich genug — die ihm in Aussicht gestellte Veröffentlichung seiner Thaten als Nimrod und Zauberkünstler in deutschen Zeitungen lehnte er aber energisch ab.

„Schade, schade," äußerte der Doktor einmal bei einer solchen Gelegenheit, „was hätte das für einen schönen Artikel in einer illustrierten Zeitung gegeben, natürlich vorzugsweise mit Bildern ausgestattet, für die ich Skizzen liefern würde. Ihr strategischer Rückzug vor dem Nilpferd war ja des Pinsels eines Rubens würdig. Und dann, Megsdorf als Zauberer? Sie glauben gar nicht, wie hübsch Sie aussahen mit dem roten Taschentuch um den Kopf; das gibt ein vorzügliches Bild. Haben Sie sich denn übrigens die Hörner Ihrer Zwergantilope verwahrt? Die würden doch den Stolz jeder Naturaliensammlung bilden."

Megsdorf nahm solche Aeußerungen mit würdevoller Ruhe hin, sann aber auf Rache. In einem der mitgeführten Ballen, welche die Werkzeuge für die Streckenarbeiter enthielten, die von Deutschland gekommen waren, hatte Megsdorf ein Stück Thonschiefer, das mit Quarzadern durchzogen war, gefunden.

Von einem längeren Ausflug zurückkehrend, hatte er es Spiegel vorgezeigt, mit der Frage, für was er es halte.

Der höchlichst überraschte und durchaus arglose Gelehrte fragte eifrig: „Wo haben Sie das gefunden?"

„In einer Rinne, die von den Parebergen herläuft — da liegt das Zeug massenhaft."

„Das ist ja ungemein überraschend," sagte der Doktor, „da wäre ja der Beweis erbracht, daß auch in dieser Höhe noch sedimentäre Bildungen vorhanden sind. Alle unsre Forscher wollen ja bisher nach dem Kilima-Ndscharo zu nur Eruptivgestein gefunden haben. Dieser Fund verändert das bisherige geologische Bild total — das ist einfach epochemachend."

„Sollte mich freuen, lieber Doktor," erwiderte Megsdorf mit der unschuldigsten Miene, wenn Ihnen mein zufälliger Fund Gelegenheit gäbe, die Wissenschaft zu bereichern."

Spiegel war ganz außer sich über diese Entdeckung.

„Also doch sedimentäre Gebilde hier —? Das gibt eine Revolution in den Anschauungen über die Bildungen und Ablagerungen der Ostküste."

Auf seine eifrigen Fragen, wo er das Stück aufgelesen habe, gab Megsdorf eine ziemlich entfernte und nur unter großen Schwierigkeiten zu erreichende Oertlichkeit als Fundstätte an.

Der Doktor machte sich mit einigen Schwarzen auf — blieb zwei Tage fort — suchte, suchte — und kam niedergeschlagen, erschöpft und enttäuscht zurück, er hatte kein sedimentäres Gestein entdeckt.

„Schade, daß Sie nichts gefunden haben, lieber Doktor, das hätte eine so schöne Illustration gegeben, wenn auch nicht des Pinsels von Rubens würdig: Doktor Spiegel entdeckt im ostafrikanischen Tafellande sedimentäre Gesteine."

Da begriff Spiegel nun, daß ihn der rachedürstende Jäger ins Blaue geschickt hatte, und wurde ganz kleinlaut.

Erst später erfuhr er, woher das Stück Thonschiefer stammte.

Megsdorf aber hatte durch diesen Zwischenfall reichlich Gelegenheit, ihm seine Neckereien zurückzugeben.

Als einige Tage später die beiden Ingenieure am Waldsaume standen, auf die Steppe hinaus und auf die Höhen der Pareberge blickten, hatten sie das seltene Bild einer starken Wolkenansammlung auf jenen Höhen, die von Blitzen durchzuckt wurden, auch klang gleich einer fernen Kanonade Donner zu ihnen her.

„Dort tobt ein Unwetter," äußerte Braun.

„Ja, und ein solches soll von schrecklicher Wirkung sein, wenn es auf den Höhen niedergeht."

Gleich darauf gewahrten sie, daß die dunklen Wolkenbildungen höher anstiegen, also näher kamen, und ein Windstoß fuhr sausend durch den Waldsaum, Staub und Sand aufwirbelnd, über die Steppe dahin.

„Das kommt zu uns her, Herr Braun, Gott schütze unsern Bahndamm."

„Der Wald schützt ihn hier — Wasser fürchte ich nicht."

Sie gingen aber doch eilig zurück. Da sie den Bahnkörper benützen konnten, kamen sie rasch zu ihren Zelten, die noch an der alten Stelle standen.

Sie fanden Meyer, den der dumpfe Donner bereits vom Anzuge eines Unwetters unterrichtet hatte; er lebte am längsten in der Kolonie und besaß am meisten Erfahrung.

Auf seinen Rat wurde Befehl erteilt, die vorhandenen Maultiere fest anzubinden und die Pferche, die das Schlachtvieh enthielten, zu verstärken.

Auch wurden alsbald sämtliche Arbeiter von der Strecke abberufen.

Meyer wußte, wie verheerend die glücklicherweise seltenen Unwetter hier auftraten.

Die Schwarzen, welche den Regen sehr fürchten, verstärkten die Bedachung ihrer Hütten, und auch die Zelte der Weißen wurden noch mit Bananenblättern überdeckt.

Die Tierwelt zeigte eine große Unruhe, die Vögel flatterten wild und unruhig umher; Affen schwangen sich eilig durch die Aeste und die angebundenen Maultiere machten große Anstrengungen, sich loszureißen.

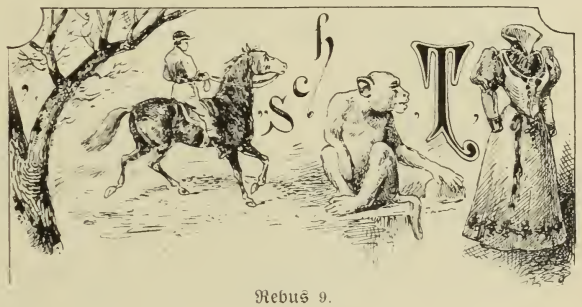
Dunkel war der Himmel geworden — näher und näher war der Donner gekommen. Eine Totenstille, die plötzlich eintrat — alles im Walde Lebende hatte jetzt Schutz gesucht und gefunden — war von beängstigendem Eindruck, der durch die fahle Dämmerung, die über der Erde lag, nicht gemildert ward.

Ein Windstoß, der heulend, brausend durch die Bäume zog und die gewaltigsten Waldriesen bis in die Wurzeln erzittern machte, begleitet von dem Geräusch brechender Aeste, niederstürzender Stämme, machte selbst die Herzen der entschlossenen Weißen erbeben.

Einer roten Zunge gleich zuckte ein feuriger Strahl über den Wald hin, dem alsbald ein Donner folgte von einer Gewalt, als ob tausend Kanonen zugleich losgeschossen würden. Das Unwetter tobte über ihren Häuptern, Blitz folgte auf Blitz, Donnerschlag auf Donnerschlag, einer unausgesetzten Kanonade aus den schwersten Geschützen gleich. Und dann öffneten sich die Schleusen des Himmels, und nicht Wassertropfen — Wasserstrahlen sausten mit verheerender Wucht herab und schütteten eine solche Menge des himmlischen Nasses aus, daß der Wald in einen See verwandelt schien und das Wasser in Zelte und Hütten drang.

Die Abzugsgräben des Bahnkörpers waren im Nu gefüllt und wälzten eine trübe Flut nach Osten hin.

Minutenlang dauerte der furchtbare Kampf der entfesselten Naturgewalten, Blitz auf Blitz, Schlag auf Schlag, nicht zehn Schritte weit erlaubte der Regen, um sich zu schauen, dazu das unheimliche Krachen niederstürzender Bäume.



Rebus 9.

So gewaltig die Unwetter in jenen Breiten auftreten, so rasch gehen sie vorüber. Nach wenigen Minuten tobenden Aufruhrs ließen Blitz und Donner nach, die Regenströme hörten auf, nur vereinzelte Tropfen fielen noch hernieder, schon wurde es heller, wie der Sturm war auch die verderbenbringende Wolke vorübergeeilt.

Unsre Freunde waren in den trefflichen Zelten vor dem Aergsten beschützt geblieben, aber doch stand das Wasser wohl einen halben Fuß hoch auf dem Boden.

Sowie der Regen nachließ und es heller wurde, eilten die beiden pflichtgetreuen Ingenieure hinaus, um nach dem Bahnkörper zu sehen.

Ach, wie sah der aus.

Er war im Hinblick auf mögliche, ja wahrscheinlich eintretende Unwetter mit großer Sorgfalt aufgeführt worden, seine Abzugsgräben waren breit und tief, aber welches Erdbauwerk konnte diesen Regenfluten trotzen?

Ueberall, wohin das Auge traf, Abwaschungen, hie und da waren Bäume quer über den Bahndamm gestürzt, der auch mit Zweigen und Blättern dicht bedeckt war. Ein trauriger Anblick für die Ingenieure. Dennoch sagte Braun mit Ruhe: „Wir haben viel zu thun, um wieder herzustellen, Megsdorf, aber — es hätte noch schlimmer sein können.“

Sie hatten kaum einige Schritte durch Wasser watend zurückgelegt, als Meyer eilig herbeikam und meldete, daß weiter nach Norden hin das Wasser am Bahndamm sich aufstaue.

„Das habe ich gefürchtet," sagte Megsdorf, „das sind die Wasser der Pareberge."

Schon kamen ihnen schreiende Neger entgegen, die von dem ansteigenden Wasser aus ihren Hütten vertrieben waren.

Entschlossen schritten die Ingenieure der Stelle zu, wo das Wasser sich sammelte. Sie kamen bald an den Durchlaß, durch den bereits schmutzige Wogen schäumten, aber seine ummauerten Ränder hielten zu Megsdorfs innigster Genugthuung fest.

Braun und Megsdorf überzeugten sich bald, daß dem Bahnkörper zunächst keine unmittelbare Gefahr drohe, der Wald minderte die Gewalt der Strömung und der Durchlaß schien zunächst genügend, dem Wasser einen Weg zu öffnen.

Auf dem Bahndamm standen viele der Wanjamwesi und schauten in die Flut.

Da führte diese einen entwurzelten Baum mit und legte ihn quer vor die Oeffnung des Durchlasses. Alsbald stieg das Wasser in bedenklichem Grade.

„Der Baum muß fort," sagte der Chefingenieur, „oder der Bahndamm wird zerstört."

„Taue herbei," rief er den Bauaufsehern zu, die sich um die Ingenieure versammelt hatten.

Alsbald sprangen die Männer, gefolgt von einigen Wanjamwesi, hinweg. Das Wasser stieg immer mehr.

Endlich kamen die Aufseher mit ihren Leuten zurück und schleppten, bis an den Bauch im Wasser watend, die Taue herbei.

„Jetzt die Taue dort am Baum befestigt, an jedes hundert Mann gestellt und den Baum fortgezogen," kommandierte Braun.

Die Leute sahen sich an — das war ein gefährliches Wagnis, die Taue in der Strömung an dem Baume zu befestigen. Die Aufseher zauderten, die Schwarzen erst recht.

Die Gefahr für den Bahndamm, ja für alle die hier lebenden Menschen, wurde größer.

Da rief Megsdorf seinen Boy. „Du schwimmst wie ein Fisch, Salak, ich auch, komm, wir wollen das Tau hinübertragen und festigen."

„Wo Herr Meggo hingeht, geht sein Boy mit," sagte der Schwarze.

Megsdorf warf sein leichtes Oberkleid ab.

„Was wollen Sie thun, Megsdorf?"

„Den Bahndamm retten, Herr Braun."

Er ergriff das Ende des aufgerollten Taus, der Boy faßte mit an.

„Abwickeln, wie wir weiter kommen," rief Megsdorf den Aufsehern zu, und ging mit seinem Boy kühn in das Wasser. Bald mußten sie schwimmen, und endlich faßte sie die Strömung und führte sie mit Gewalt in die Aeste des Baumes. Halb betäubt hingen sie zwischen diesen, von den schmutzigen Fluten umströmt, aber das Ende des Taues hielten sie. Mit unendlicher Anstrengung befestigten sie es an einer

passenden Stelle. Aber den Rückweg gegen die Strömung zu gewinnen, war unmöglich, sie mußten auf dem Baume aushalten.

Da nahten auch schon zwei mutige Wanjamwesi mit dem Ende des andern Taus. Es wurde nach Megsdorfs Befehl, der sich auf einem schwankenden Aste hielt, wie das vorige befestigt.

Auch die Wanjamwesi konnten nicht zurück. Schon waren aber die Taue mit zweihundert kräftigen Männern bemannt, und als diese auf Kommando gleichmäßig anzogen, zeigte sich alsbald die Wirkung.

Nicht wenig gefährlich aber wurde dadurch die Lage der vier Menschen in den Aesten des Baumes, die durch eine Umdrehung leicht in den Fluten begraben werden konnten.

Braun, der die Gefahr erkannte, ließ jetzt nur das zuerst befestigte Tau anziehen, und so kam der Teil, wo die Menschen weilten, etwas aus der Strömung heraus.

Während das erste Tau straff gehalten wurde, wurde das zweite angezogen — und schon zeigte sich die Wirkung im rascheren Abströmen der Flut.

„Festhalten, Leute," rief Braun denen auf dem Baume zu und befahl, beide Taue anzuziehen, und gehorsam der vereinigten Menschenkraft bewegte sich der Baum von dem Durchlaß langsam fort.

Der Strom der gestauten Wassermasse wurde stärker — plötzlich tauchten die Aeste, an die die Menschen sich angeklammert hatten, unter: „Zieht!" rief bei diesem Anblick Braun mit Stentorstimme, und zweihundert muskulöse Männer strengten all ihre Kraft an — schnell bewegte sich der Baum gänzlich von dem Durchlaß fort, die Aeste, welche die vier verwegenen Männer trugen, tauchten empor — die Neger erschienen wieder im Tageslicht, aber nicht der junge Ingenieur.

Bleich vor Entsetzen standen die Weißen, und Braun sagte tief erschüttert: „Gott steh ihm bei, ist er unter den Baum geraten, dann ist er verloren."

Der Durchlaß lag frei — die Wasser flossen ab — Braun und der Doktor, alle Weißen, auch die Neger schauten angstvoll nach der andern Seite des Bahndammes, da tauchten Kopf und Brust Megsdorfs aus der Flut empor — und der kleine kräftige Mann teilte mit starkem Arm das Wasser, um gleich darauf unter dem betäubenden Jubelgeschrei der Schwarzen an einem Baum jenseits zu landen, dessen niedrige Aeste ihm Halt und Schutz gewährten.

Dies alles hatte sich so rasch vollzogen, daß die Weißen ihren Schreck noch kaum überwunden hatten, als Megsdorf schon in bester Laune herüberrief: „Alles in Ordnung, Unkraut vergeht nicht."

Die Freude, den jungen Freund gerettet zu sehen, war jetzt groß. Auch die Neger gaben ihr wiederholt den lebhaftesten Ausdruck, vor allen Salak, der Boy, der wie die sämtlichen Schwarzen Megsdorf sehr ins Herz geschlossen hatte und wie ein Besessener schrie und umhersprang, um seinem Jubel Luft zu machen.

„Gott sei Dank," sagte Braun sehr bewegt — „es wäre doch hart gewesen, unser Fritzchen zu verlieren."

„Den größten Jäger und Zauberer Ostafrikas," setzte der Doktor mit wieder auflebendem guten Humor hinzu.

Das Unwetter war südwärts weiter gezogen, hell strahlte wieder die Sonne hernieder und das Wasser, das seinen Weg durch diesen Teil des Waldstreifens gesucht hatte, lief so rasch ab, daß nach kaum fünfzehn Minuten ein Dutzend Wanjamwesi nach dem Baume wateten, der auf seinen unteren Aesten Megsdorf Zuflucht gewährt hatte, und diesen auf ihren Schultern unter gellendem Jubelgeschrei herübertrugen.

Braun und Spiegel schlossen den jungen Freund gerührt in die Arme.

An eine Wiederaufnahme der Arbeit war natürlich nicht zu denken, ehe das Wasser vollständig geschwunden war. Der Chefingenieur ließ den Schwarzen Schlachtvieh ausliefern, spendete ein Fäßchen Rum und bald hallte der Wald von den Liedern der leichtherzigen Söhne Afrikas wieder.

Fritz Megsdorf hatte man sorgsam abgerieben, ihm heißen Thee und einen steifen Grog eingegossen, um ihn vor den Folgen einer Erkältung zu schützen, und von Kopf zu Fuß umgekleidet saß er bald mit den Freunden zusammen, sich behaglich seines Daseins freuend.

Er war in arger Gefahr gewesen und nur seine Körperkraft und Kaltblütigkeit hatten ihn vor dem Verderben bewahrt.

* * *

Am andern Morgen begannen die Wiederherstellungsarbeiten. Bei näherer Untersuchung stellte es sich heraus, daß der Bahnkörper, dank der durch Megsdorf veranlaßten Mauereinfassung des Durchlasses, weniger gelitten hatte, als anfänglich befürchtet worden war, und binnen acht Tagen war alles wieder in den vorigen Zustand gebracht worden.

Die Erdarbeiten hatten jetzt in der Steppe begonnen, die infolge des Regengusses in seltener Pflanzenpracht strahlte und Doktor Spiegel reiche Ausbeute für seine Herbarien gewährte.

Das Lager war an den Rand des Waldstreifens verlegt worden, was den Europäern um so angenehmer war, als dadurch die Gefahr von Erkrankungen durch Fieber wesentlich gemildert wurde.

Die auf den Rat Vicefeldwebel Meyers schon vor längerer Zeit ausgesandten Späher, Wanjamwesi, die den Auftrag hatten, die Stimmung und Haltung der Massaistämme zu erkunden, waren endlich, nach mühevollem Umherstreifen, zurückgekehrt, um zu berichten, daß allem Anschein nach von den Massai keine Störung des Bahnbaues zu befürchten sei.

Dies befriedigte den Oberingenieur sehr, der sein friedliches Werk sehr ungern durch kriegerische Verwicklungen beeinträchtigt gesehen hätte.

War es mit nicht geringen Schwierigkeiten verbunden gewesen, den Waldstreifen zu durchqueren und in seinem Schatten den Bahndamm zu errichten, so trat jetzt eine nicht minder schwierige Aufgabe an die Ingenieure heran, nämlich die sumpfige Stelle, von der Braun bereits

gesprochen hatte, und die nicht zu umgehen war, zu überbrücken, dazu waren schwierige und umfangreiche Rammungen notwendig, um den Oberbau fast auf Kilometerlänge aus Holz herzustellen.

Mit vieler Mühe waren durch Kamele Schienen herangeführt worden, und die Ingenieure hatten bald die Freude, eine große Strecke der Bahn mit diesen belegt zu sehen. Unter Megsdorfs Leitung war der zehn Meter breite Durchlaß, der so wacker der Sturmflut standgehalten hatte, solide mit Holzgitterwerk überbrückt worden, das stark mit Terpentinöl getränkt den zerstörenden Insekten unangreifbar war.

Eine Draisine war montiert worden und rollte, von einigen kräftigen Schwarzen getrieben, zum großen Entzücken der eingeborenen Arbeiter die Schienen entlang.

Dies erleichterte ungemein die Ueberwachung und Beaufsichtigung des Bahnkörpers.

Mehr als der Bahndamm selbst machten den Ingenieuren die Böschungen Sorge, da wo sie in die Erde hatten gehen müssen. Das Erdreich war lose in der Steppe und deshalb Nachrutschungen zu fürchten.

Auf den Rat Doktor Spiegels wurde aber an diesen Böschungen eine dem wilden Hafer ähnliche Grasart angesät, welche sich auch nach einiger Zeit als ein wirkungsvolles Bindemittel des Erdreichs bewährte.

Bald begannen auch die Rammungen. Eine eingehende Untersuchung hatte ergeben, daß der sumpfige Boden nicht gar zu tief und ein fester Untergrund vorhanden war. Neun Meter lange Pfähle genügten als Stütze für die Querbalken, die die Schienen tragen sollten. Entsprechend lange und dicke Bäume, der Pinusgattung verwandt, wurden gefällt, zugespitzt, die Spitze in Feuer gehärtet und bald hallte die Steppe von dem dumpfen Dröhnen des niederfallenden Eisenbolzens wieder, der die Pfähle in die Erde trieb.

Sechs Wochen waren zu dieser anstrengenden Arbeit, welche die fortwährende Ueberwachung der Ingenieure erforderte, nötig, das Werk wurde aber glücklich vollbracht. Von der südlicheren Bahnstrecke liefen gute Nachrichten ein, und auch der Brückenbau über den Mbomasi ging seiner Vollendung entgegen.

So nahte endlich der ersehnte Tag, an dem die erste Lokomotive den Schienenstrang bis jenseits des überbrückten Sumpfes befahren und damit die direkte Verbindung mit der Küste herstellen sollte.

Die Brücke war fertig — das Dampfroß konnte kommen.

Das ganze Lager war in großer Aufregung, die Schwarzen nicht minder als die Weißen, als die Lokomotive erwartet wurde.

Die Nachricht von ihrer Ankunft hatte sich bis zu den Massai und Wakuafi verbreitet, und zahlreiche Mitglieder dieser kriegerischen Stämme waren eingetroffen, um das Wunder, von dem dunkle Kunde zu ihnen gelangt war, anzustaunen.

Das ganze Lager hatte sich festlich geschmückt, die vierundzwanzig Mann der Schutztruppe standen in Parade, als die mit Grün und

Blumen geschmückte Lokomotive nahte, die nur einen leichtgebauten luftigen Wagen zog, der die Direktoren der Usambarabahn und einen hohen Beamten des Gouvernements trug.

Unter betäubendem Jubel der Arbeiter nahte das geheimnisvolle, fauchende und Dampf ausströmende Ungeheuer. Stumm und starr aber standen die Massai und Wakuafi.

Die Direktoren sprachen sich den Ingenieuren gegenüber, die mit nie nachlassender Energie unter schwierigen Umständen das Werk so weit vollendet, mit hoher Anerkennung aus.

In dem Schuppen, anders konnte man das aus Balken roh zusammengefügte Gebäude, das am Ende des Schienenstranges errichtet war, nicht nennen, fand dann ein Festmahl statt, zu dem Occident und Orient ihre Gaben geliefert hatten, und während draußen die Schwarzen jubelten, sangen, schmausten, saßen hier die Deutschen zusammen, sich des Vollendeten freuend, den Kaiser, das Vaterland leben lassend und sich gelobend, nicht nachzulassen, bis unser Ostafrika zur blühenden Kolonie erwachsen sei. Der Schienenstrang allein, der Schienenstrang bis zu den Seen, bis zum himmelansteigenden Kilima Ndscharo kann unser Afrika der Zivilisation erschließen.

Auf dem Höhepunkte des Festmahles sagte Doktor Spiegel zu Megsdorf: „Fritzchen, Sie sind nicht nur der größte Leopardentöter und Zauberkünstler Afrikas, Sie sind auch ein ganz passabler Eisenbahnmensch.“

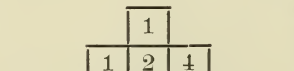
„Und Sie, lieber Doktor, werden durch die Entdeckung sedimentären Gesteins auf dem ostafrikanischen Hochplateau für immer unsterblich.“

„Nun, so kommen wir beide auf die Nachwelt, ich singe Ihre Thaten, Sie die meinen.“

In trefflicher Harmonie schloß dieses seltene Festmahl in dem in der Steppe errichteten Schuppen, an dessen Stelle sich heute ein in maurischem Stile erbautes Bahnhofsgebäude erhebt. Die Usambarabahn wurde bald hernach dem Verkehr übergeben.

Die Deutschen aber dürfen stets mit Anerkennung der Pioniere gedenken, die uns das Hinterland der großen ostafrikanischen Kolonie erschließen.

Diamantzahlenrätsel.



Konsonant,
Monat,
König von Serbien,
Ein zur mongolischen Rasse gehöriger Volksstamm,
Fluß in Deutschland,
Nordamerikanischer General,
Konsonant.

Die beiden Mittelreihen sind gleichlautend.

Das Mausergewehr der Buren.

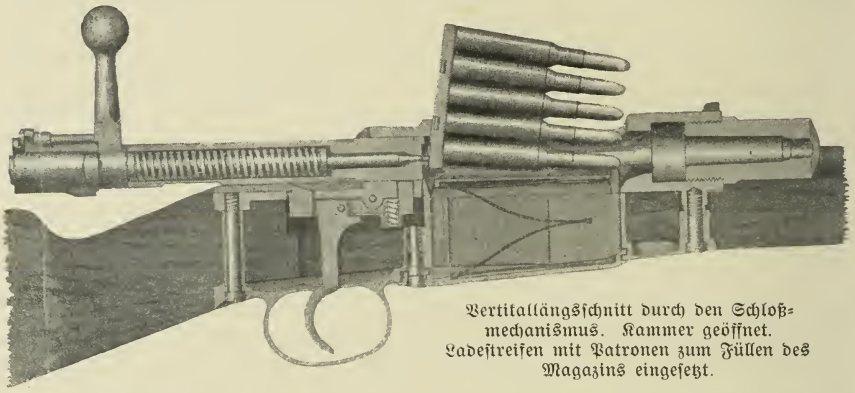
Die großen Verluste, welche die Engländer in den Gefechten gegen die Buren erlitten haben, sind mit verschwindender Ausnahme die Wirkung des Gewehrfeuers. Wenn nun auch die Buren sich wegen ihrer ausgezeichneten Schießfertigkeit eines berechtigten Rufes als Schützen erfreuen, so wird doch von ihnen selbst zugegeben, daß sie ihre Erfolge ihrem vortrefflichen Gewehr zu verdanken haben. Um gerecht zu sein, werden wir anerkennen müssen, daß sich ein vortreffliches Gewehr in der Hand nicht minder vortrefflicher Schützen befindet.

In weiteren Kreisen unsres Volkes scheint man von der Nachricht überrascht worden zu sein, daß dieses Gewehr deutschen Ursprungs, von einem Deutschen, dem Kommerzienrat Mauser, dem bekannten Begründer und Leiter der Waffenfabrik Mauser Aktiengesellschaft in Oberndorf am Neckar, konstruiert und in den „Deutschen Waffen- und Munitionsfabriken" (Berlin und Karlsruhe) hergestellt worden ist, während in Fachkreisen das Mausergewehr längst als eine der besten Waffen der Gegenwart geschätzt worden ist. Es wurde bereits als Gewehr M/93 in Spanien, 1894 in Brasilien, 1895 in Chile, Mexiko, in Transvaal und dem Oranje-Freistaat, 1896 in Uruguay, 1899 in Serbien eingeführt. Auch das abgeänderte deutsche Infanteriegewehr, mit dem noch gegen Schluß des Jahres 1899 einige Bataillone deutscher Infanterie ausgerüstet wurden, gleicht in der Schloß- und Magazineinrichtung, sowie in der Ladeweise im allgemeinen dem Mausergewehr, hat jedoch den alten Lauf von 7,9 mm Kaliber beibehalten, während das Burengewehr, wie das von den vorstehend genannten Staaten eingeführte Gewehr 7 mm Kaliber hat.

Das Schloß ist über eine Reihe Entwickelungsstufen aus dem Mauserverschluß des deutschen Infanteriegewehres M/71 hervorgegangen. Auf den Entwickelungsgang desselben, wie auf den des modernen Infanteriegewehres überhaupt, war die Einführung des Kastenmagazins mit Paketladung, sowie des rauchlosen Pulvers von maßgebender Bedeutung, denn erst durch diese Ladeweise wurde das Hauptbedenken gegen die Kriegsbrauchbarkeit der Magazingewehre, die mit Recht in der Einzelfüllung des röhrenförmigen Magazins erblickt wurde, beseitigt. Das rauchlose Pulver aber gestattete eine Verringerung des bis dahin gebräuchlichen Kalibers von 11 mm auf 8 mm oder noch kleiner, wodurch nicht nur ballistische Vorteile, wie eine bestreichendere, flachere Flugbahn und größere Schußweite, sondern auch die Möglichkeit gewonnen wurde, die Patronenzahl in den Taschen des Mannes zu

vermehren, ohne ihn dadurch mehr zu belasten, weil der Patronenverbrauch im Gefecht durch die Einführung der Mehrladung naturgemäß ein größerer sein muß; denn es ist ja der Zweck der Mehrladung, in gewisser Zeit eine größere Anzahl Schüsse abfeuern zu können.

Unsre Abbildungen des Mausergewehres M/95 lassen die Unterschiede desselben im Vergleich zu den älteren Konstruktionen, auch zum deutschen Gewehr M/88 leicht erkennen. Der lose, bewegliche Kammerkopf ist fortgefallen, die ganze Kammer vielmehr aus einem Stück gefertigt, so daß beim eiligen Zusammensetzen des Schlosses ein Vergessen des Verschlußkopfes nicht mehr vorkommen kann. Die beiden Stützwarzen, die den Rückstoß beim Schuß auffangen und sich zu diesem Zweck in eine ringförmige Ausdrehung der Hülse legen, sitzen nun an der Kammer selbst.



Vertikallängsschnitt durch den Schloßmechanismus. Kammer geöffnet. Ladestreifen mit Patronen zum Füllen des Magazins eingesetzt.

Vergeblich hatten die Waffenkonstrukteure auf eine einfache Vorrichtung gesonnen, welche das Abfeuern erst dann gestattet, wenn das Gewehr vollständig geschlossen ist. Diese Aufgabe hat Mauser in einfachster Weise an seinem Gewehr M/93 gelöst und diese Einrichtung seitdem allen Gewehren gegeben. Er hat den Abzugsstollen als doppelarmigen Hebel gestaltet, an dessen hinterem Ende der Haltestollen sitzt, der das Schlößchen mit dem Schlagbolzen im gespannten Zustande zurückhält; am vorderen Hebelarm sitzt ein Zapfen, der in eine kleine Grube in der Kammer tritt, wenn diese schußfertig geschlossen ist, die Stützwarzen also in der Verriegelung liegen. Nur dann, wenn dieser Zapfen in die kleine Grube hineingreift, läßt sich der Abzugsstollen herunterziehen und abfeuern, indem die Nase des Abzugsstollens das Schlößchen frei gibt, so daß unter der Wirkung der gespannten Schlagfeder der Schlagbolzen gegen das Zündhütchen schnellt.

Die Vorzüge des Mauserverschlusses am Gewehr M/95 kommen jedoch am meisten im Magazin und der Ladeweise zur Geltung. Beim deutschen Gewehr M/88 ist der Patronenrahmen, der mit den Patronen in das Magazin eingesetzt werden muß, an sich schon eine Last, aber sein empfindlichster Nachteil ist der, daß sein Auswerfen, nachdem er leer geschossen ist, einen offenen Boden des Magazinkastens erfordert.

Da nun die heutige Fechtweise das Schießen mit aufgelegtem Gewehr verlangt, das dann meist mit dem Magazin nach unten auf die Erde gelegt wird, so ist ein Eindringen von Sand und Erde durch die untere Magazinöffnung in den Verschluß unvermeidlich. Außerdem macht der unten aus dem Schaft vorstehende Magazinkasten das Tragen des Gewehrs auf der Schulter unbequem. Diesen Uebelstand hat Mauser da-

Schloß gespannt, erste Patrone im Lauf.

durch beseitigt, daß er die Patronen zickzackförmig, in zwei Reihen nebeneinander, im Magazin lagert. Die hohe Rippe auf der oberen Fläche der Zubringerplatte bringt diese Lagerung von selbst zuwege. Diese Rippe erfüllt beim Gewehr M/93 noch die andre Aufgabe, daß sie bei leer geschossenem Magazin das Vorschieben der Kammer, also das Schließen des Gewehrs verhindert und dadurch den Schützen an das Laden erinnert, wenn er dies in der Erregung des Gefechts übersehen sollte. Das Schießen ist jetzt erst dann möglich, wenn mit der einen Hand der Zubringer etwas heruntergedrückt und gleichzeitig die Kammer vorgeschoben wird. Die Buren meinten jedoch, daß es für sie eines solchen Erinnerns nicht bedürfe, und wünschten die Weglassung dieser für sie lästigen Einrichtung, die in einfachster Weise durch eine kurze Abschrägung der Rippe an der hinteren Kante beseitigt wurde.

Schloß abgedrückt, letzte Patrone abgefeuert.

Jetzt gleitet die Kammer über diese Abschrägung auf die Rippe hinauf, drückt dadurch den Zubringer herunter, und gestattet so das Einzelladen des Gewehres.

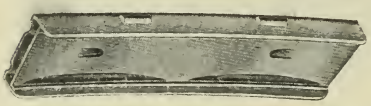
Der Patronenrahmen ist durch einen Ladestreifen ersetzt, in den die Patronen mit ihrem Boden hineingeschoben werden, wobei ein vorstehender Rand in die Auszieherrille der Patronenhülse greift. Eine dünne Stahlfeder im Ladestreifen drückt gegen die Bodenfläche der Patronen und verhindert so das Herausfallen der letzteren. Zum Laden wird der Ladestreifen in einen Ausschnitt der Verschlußhülse gesteckt, und bedarf es nun nur eines Druckes mit dem Daumen der Hand auf die

oberste Patrone, um mit einem kurzen Ruck alle 5 Patronen in das Magazin zu schieben. Wird nun die Kammer vorgeschoben, so wirft sie den Ladestreifen aus dem Gewehr, nimmt die oberste Patrone mit und schiebt sie in den Lauf. Das Gewehr ist nun wieder schußfertig. Dieses Laden erfordert nicht mehr Zeit als das Einsetzen einer einzelnen Patrone. Das Magazin ist unten selbstverständlich geschlossen.

Der Laufmantel des deutschen Gewehrs hat nicht alle Erwartungen, die man in ihn setzte, in dem erhofften Maße erfüllt, er ist deshalb aufgegeben worden und der Lauf vor der Verschlußhülse zum Schutz der Hand, wenn der Lauf durch anhaltendes Schießen heiß geworden ist, mit einem Schutzholz bedeckt.

Vertikalquerschnitt durch das gefüllte Magazin.

Die Buren sind ebenso vortreffliche Reiter als Schützen und sind es gewöhnt, ihre Büchse am Riemen über Brust und Schulter gehängt zu tragen, wenn sie im Sattel sitzen. Deshalb ist an allen Burengewehren die Kammerhandhabe nach der rechten Seite umgebogen, wie es für Karabiner schon lange gebräuchlich ist. Mit der Kampfweise der Buren mag es auch zusammenhängen, daß sie kein Bajonett für ihr Gewehr haben. Das Gewehr ist 1,235 m lang und wiegt 4 kg. Das 11,2 g schwere und 30,8 mm lange Stahlmantelgeschoß erhält durch die Ladung von 2,45 g rauchlosen Blättchenpulvers eine Mündungsgeschwindigkeit von 728 m und eine größte Schußweite von mehr als 4000 m. Auf 12 m Entfernung durchschlägt das Geschoß bis 138 cm Tannen-, oder bis 78 cm Buchenholz. In der ersten Sekunde macht das Geschoß 3200 Umdrehungen um seine Längenachse. Mit dem Standvisier kann man bis 600 m gegen Infanterie und bis 700 m gegen Kavallerie schießen. In der Minute lassen sich 25 gezielte Schuß abgeben. Die Patrone wiegt 25, der Ladestreifen 10 g, der Kern des Geschosses besteht aus Hartblei.



Ladestreifen. Vordere Seitenansicht.

An Trefffähigkeit wird das Burengewehr von keinem der heutigen Infanteriegewehre übertroffen. Es hat auf 500 m eine Höhenstreuung von 53 und eine Breitenstreuung von 35 cm und ist darin dem Gewehr der englischen Infanterie von Lee-Medfort um mehr als das Doppelte überlegen, da die Streuungen des letzteren mehr als doppelt so groß sind. Das spricht für die große Genauigkeit in der Anfertigung der Burengewehre. Aber sie sind auch aus einem ebenso vortrefflichen Stahl hergestellt. Um sich hiervon zu überzeugen, wurden aus ein und demselben Gewehr drei Wochen lang täglich etwa 720 Schuß verfeuert, davon etwa 7 Prozent im Schnellfeuer. Von den 15005 während der Dauer des Versuchs abgefeuerten Schüssen kam kein einziger Versager oder Nachbrenner, auch keine Verschlußhemmung vor; das Gewehr blieb nach dieser starken Inanspruchnahme vollkommen kriegsbrauchbar.

Die englische Artillerie im Burenkriege.

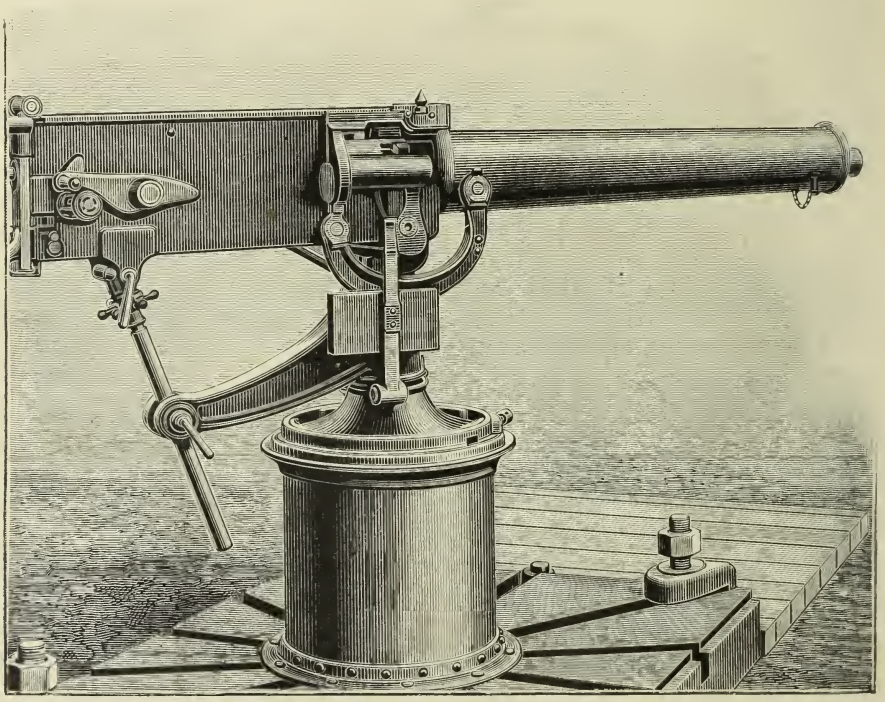
Es hat eine Zeit gegeben, in der sich die englische Artillerie eines fast sprichwörtlichen Weltrufes erfreute. „Armstrongs" war ein solcher Sammelbegriff, der die Armstrongschen Geschütze bezeichnete, die in der ganzen Welt nicht ihresgleichen haben sollten. Darum brauchten die Engländer selbst die etwas reklamehafte Bezeichnung „the best piece in the world" (das beste Geschütz der Welt) von ihren Geschützen und haben sich später noch andrer Kosenamen: „Infants of Woolwich" und dergleichen für sie bedient. Das hat aber nicht lange gedauert. Während in Deutschland durch Krupp die Hinterladungsgeschütze schnell von Stufe zu Stufe in einem beispiellosen Entwickelungsgang vervollkommnet wurden, war man in England, nach französischem Beispiel, zum Vorderlader übergegangen und hielt an diesem System noch fest, als bereits die ganze Welt das Hinterladungssystem angenommen hatte. Erst als das technische Können nicht mehr ausreichte, in einigermaßen erträglicher Weise die Mängel des Vorderladungssystems zu verdecken und die englische Artillerie in einen unglaublichen Rückstand gekommen war, entschloß man sich zu Anfang der achtziger Jahre, zum Hinterladungssystem zurückzukehren. Das geschah jedoch nur allmählich. Die englische Marine hat noch heute eine beträchtliche Anzahl Vorderladerkanonen an Bord von Schlachtschiffen, großen Kreuzern und Kanonenbooten, und die Gebirgsbatterien im südafrikanischen Kriege sind auch noch mit Vorderladerkanonen ausgerüstet. Solcher Art waren die Geschütze der 10. Gebirgsbatterie, deren Maultiere in der Nacht vom 30. zum 31. Oktober 1899 bei Nicholsons Neck mit den Geschützen beladen unaufhaltsam zu den Buren davonliefen.

Aus der Zeit des Ueberganges zum Hinterladungssystem, aus dem Jahre 1884, stammen die Feldgeschütze der fahrenden Batterien des englischen Heeres. Sie erhielten die Bezeichnung „Zwölfpfünder", weil ihre Granate 12 Pfund (5,6 kg) wog. Die geringe Schußleistung dieser Kanonen war Ursache, daß man später das Gewicht des Geschosses auf 15 Pfund (6,36 kg) erhöhte, weshalb nun die Geschütze „Fünfzehnpfünder" genannt wurden, obgleich sie selbst gar keine Veränderungen erfahren hatten. Sie haben 7,62 cm Kaliber und den Schraubenverschluß mit Liderung, sind also keine Schnellfeuerkanonen, auch schon deshalb nicht, weil die Lafetten außer dem Hemmschuh keine Rücklaufshemmung besitzen. Man hat allerdings an einer Anzahl Geschütze eine solche, eine Art Achsspaten, System Clark, angebracht, die von der Truppe aber höchst abfällig beurteilt wird.

Der Fünfzehnpfünder war für die reitende Artillerie zu schwer, weshalb man für diese im Jahre 1896 ein leichteres Geschützrohr nach der Drahtkonstruktion, aber auch von 7,62 cm Kaliber, herstellte, das Geschosse von 12 Pfund (5,6 kg) verfeuert, weshalb das Geschütz die

Bezeichnung „Zwölfpfünder" erhielt. Er hat gleichfalls den Schraubenverschluß mit Liderung und die starre Lafette des Fünfzehnpfünders ohne Rücklaufshemmung. Beide Geschütze verfeuern Schrapnells, eine für die Feldartillerie veraltete gußeiserne Granate und Kartätschen, neuerdings sollen sie noch Lydditgranaten erhalten haben. Die Wirkung der Schrapnells ist nur recht mittelmäßig, zumal der Zünder schlecht ist, worüber die englische Artillerie viel geklagt hat.

Man hat der Feldartillerie auch einige Haubitzbatterien nach Südafrika nachgeschickt. Die Feldhaubitzrohre haben 12,7 cm Kaliber, sind 10 Kaliber lang, nach der Drahtkonstruktion gebaut und haben auch den Schraubenverschluß mit Liderung. Die Rohre stecken in einem Mantel, der mit Schildzapfen in der Lafette liegt. In diesem Mantel gleitet das Haubitzrohr beim Schuß zurück, wird aber durch hydraulische Bremsen aufgehalten und von Vorlauffedern, die beim Rücklauf zusammengedrückt werden, in die Feuerstellung wieder vorgeschoben. Die Haubitzen verfeuerten 22,68 kg schwere Schrapnells und Kartätschen, erhielten aber sehr bald Lydditgranaten, die es waren, welche zuerst ihrer angeblich vernichtenden Wirkung wegen den Unwillen der Humanitätsfreunde herausforderten. Man setzte im englischen Heere große Hoffnungen auf diese Granaten, weil man von ihnen erwartete, daß sie die mangelhafte Wirkung der Zwölf- und Fünfzehnpfünder durch hervor-



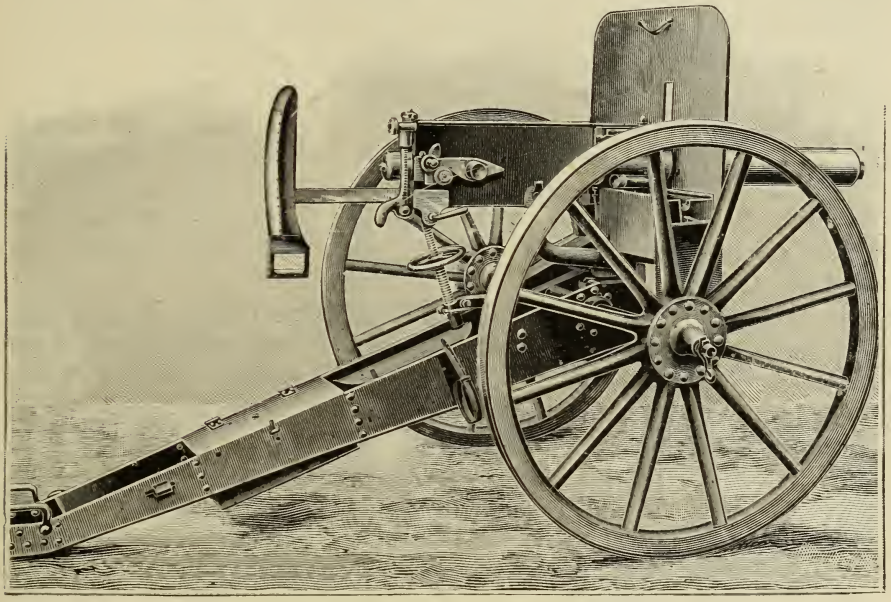
37 mm-Maschinengeschütz von Maxim in Schiffslafette.

Torpedobootzerstörer der kaiserlich chinesischen Marine.

Gebaut von F. Schichau in Elbing.

Siehe Seite 228.

ragende Leistung ausgleichen würden, eine Hoffnung, die sich nicht erfüllt haben soll. Ohne Zweifel wäre die Haubitze das richtige Geschütz gewesen, die Buren in ihren Verschanzungen mit Erfolg zu bekämpfen, weil Haubitzen in höherem Bogen schießen und ihre Geschosse mit größerem Einfallwinkel über die Brustwehr hinweg eher in die Laufgräben treffen, als die Geschosse der Kanonen, die mit ihrer flachen Flugbahn entweder in die Brustwehr einschlagen und dort selten Schaden anrichten, oder über die Brustwehr hinweggehen und dann an rückwärtigen



37 mm-Maschinengeschütz von Maxim in Feldlafette.

Stellen einschlagen oder zerspringen, wo keine Menschen sind und nichts zu zerstören ist. Außerdem wurde der Erfolg des Schießens den Engländern noch dadurch erschwert, daß sie in der Regel von der Tiefe nach den auf der Höhe liegenden Verschanzungen der Buren schießen mußten. Die Haubitzen haben, soviel die Berichte erkennen lassen, jedoch auch wenig Wirkung erzielt, teils wegen mangelhafter Munition, teils aber auch wahrscheinlich wegen mangelhafter Schießausbildung der Artillerie.

Das englische Heer ist außerdem noch mit Maschinengewehren vom Kaliber des Infanteriegewehrs System Lee-Metford von 7,7 mm und mit Maschinengeschützen von 3,7 cm Kaliber ausgerüstet, von denen die letzteren gleich den Feldgeschützen in Räderlafetten, oder auf Schiffen in Pivotsockeln liegen, wie die Abbildungen veranschaulichen. Die Gewehre wie die Geschütze sind nach dem System Maxim als Selbstlader gebaut, das heißt der Rückstoß beim Schuß setzt den Mechanismus zum Oeffnen, Auswerfen der Patronenhülsen, Laden und Schließen,

sowie das Patronenband in Bewegung, in dessen Schlaufen die Patronen stecken, die vom Verschluß selbstthätig aus den Schlaufen herausgestoßen und in den Lauf geschoben werden. Auch das Abfeuern geschieht selbstthätig, solange der Schütze auf einen Knopf oder den Abzug drückt, der die Aufhalter nicht zum Eingriff kommen läßt. Sobald der Schütze die Hand vom Knopf oder vom Abzug erhebt, kommt der Verschluß nach dem Laden zur Ruhe und wird erst durch das Abfeuern des Schusses wieder in Thätigkeit gesetzt. Der Schütze hat nur das Richten zu besorgen, wozu er die linke Schulter gegen den über die Waffe hinten hinausstehenden Schulterbügel legt. In dieser Lage kann der Schütze auch gleichzeitig über Visir und Korn sehen.

Die Maschinengewehre verfeuern die Infanteriepatronen und können in der Minute bis zu 600 Schuß abgeben; zur Kühlung des Laufes ist derselbe mit einem weiten Mantel umhüllt, der mit Wasser gefüllt ist. Die 3,7 cm-Maschinengeschütze verfeuern Granaten von 453 und Vollgeschosse von 656 g mit 35 g rauchlosem Pulver und erlangen eine Mündungsgeschwindigkeit von 550 m. Rohr und Lafette wiegen zusammen 537 kg.

Die Maschinengewehre und Maschinengeschütze können da zu großer Wirkung kommen, wo sie einen in schmaler Front und größerer Tiefe anstürmenden Feind beschießen können, sind deshalb in ihrer Verwendung fast ganz auf die Verteidigung beschränkt. Gegen Feinde hinter Brustwehren und sonstigen Deckungen müssen sie, wie sich denken läßt, ohne Wirkung bleiben, weshalb die Engländer im Burenkriege wohl selten die Maschinenwaffen gebrauchen konnten, wohl aber sollen die Buren sich ihrer wirkungsvoll bedient haben. Zum Ersatz der Artillerie sind sie ungeeignet wegen ihrer geringen Geschoßwirkung und Schußweite.

Lyddit granaten.

Den Verhandlungen der Friedenskonferenz im Haag folgte, gleichsam als Schlußtableau, der von langer Hand seitens Englands eingeleitete Krieg in Südafrika gegen die Buren, der Krieg des seegewaltigen Albions gegen die beiden kleinen Ackerbau und Viehzucht treibenden Burenrepubliken, deren ganze Bevölkerung der Seelenzahl nach etwa der einer mittleren Provinzialstadt Englands entspricht. Die ganze Welt außerhalb Englands war mit dem Herzen auf seiten der Buren und fürchtete deren Vergewaltigung durch die britische Weltmacht. Allerlei berechtigte Bedenken erregten dabei in hohem Maße das Mitgefühl für die Buren; unter anderm fürchtete man, daß gegen die Buren auch die berüchtigten Dum-Dum-Geschosse, die für den Krieg gegen die nördlichen Nachbarvölker Indiens besonders erfunden worden waren, zur Anwendung kommen würden. Das scheint nicht, wenigstens nur in beschränktem Maße, geschehen zu sein. Als aber die Engländer fort

und fort von den Buren zurückgeschlagen wurden und es sich herausstellte, daß die englische Artillerie wirkungslos die Buren in ihren Verschanzungen beschoß, glaubte man der Artillerie dadurch aufhelfen zu können, daß man ihre Geschütze mit Granaten von einer furchtbaren Sprengwirkung ausrüstete. Ein Schrecken verbreitender Ruf wurde von England her diesen mit Lyddit gefüllten Geschossen vorausgeschickt; denn es hieß, daß die Lyddit-bomben in weitem Umkreise um ihren Sprengpunkt vermöge der furchtbaren Sprengkraft des geheimnisvollen Lyddits alles vernichten, zermalmen würden. Die lebenden Wesen, die nicht von den Sprengstücken der Granaten zerrissen wurden, sollten durch die giftigen Dämpfe, die sich bei der Explosion des Lyddits entwickeln, erstickt werden. Da war es nicht zu verwundern, daß diese durch die Tageszeitungen verbreiteten Schilderungen allgemeines Grauen und Entsetzen hervorriefen und mit Entrüstung gegen eine so unmenschliche Kriegführung Einspruch erhoben wurde. Aber noch bevor die von den Friedensfreunden angebahnten Vorkehrungen zur Einspruchserhebung zur Ausführung kamen, senkte sich Beruhigung in die aufgeregten Gemüter. Die furchtbare Wirkung der Lyddit-granaten blieb aus, entweder zersprangen die Geschosse gar nicht, ihres schlechten Zünders wegen, oder, wenn sie zersprangen, kamen nur vereinzelte Sprengstücke zur Wirkung. Inzwischen wurde auch bekannt, was Lyddit ist.

Der Sprengstoff Lyddit hat seinen Namen nach der kleinen Stadt Lydd im Südosten Englands, in der Grafschaft Kent, wo sich Fabriken befinden, die ihn herstellen. Er besteht aus Pikrinsäure in Körnerform. Die Körner sind in eine Schießwolllösung getaucht, wodurch sie nach dem Verdunsten der Flüssigkeit, in der die Schießwolle aufgelöst wurde (Aether, Alkohol, Essigsäure u. s. w.), einen gelatineartigen festen Ueberzug erhalten. In neuerer Zeit hat man diese umständliche Herstellung aufgegeben und füllt die Granaten einfach mit der reinen, geschmolzenen Pikrinsäure. Das ist ein Sprengstoff, der sich schon seit langen Jahren in allen Artillerien als Sprengladung von Granaten in Anwendung befindet, in Frankreich Melinit, in Oesterreich Ekrasit, in England Lyddit und anderwärts noch anders genannt wird. Der wesentliche Unterschied aller dieser Sprengstoffe ist ihr Name. Auch die Füllung der deutschen Sprenggranaten ist geschmolzene Pikrinsäure. Man hat sie gewählt, weil sie neben ihrer großen Sprengkraft ungefährlich in Bezug auf zufällige Explosion, wegen ihrer giftigen Eigenschaften jedoch nur mit Vorsicht zu handhaben ist; ganz unempfindlich ist sie gegen den Stoß des Gasdrucks beim Abfeuern des Schusses. Durch ihre gefahrlose Verwendung hat sie alle andern heftig wirkenden Sprengstoffe, die zu Sprengladungen in Granaten verwendet wurden, nach und nach verdrängt.

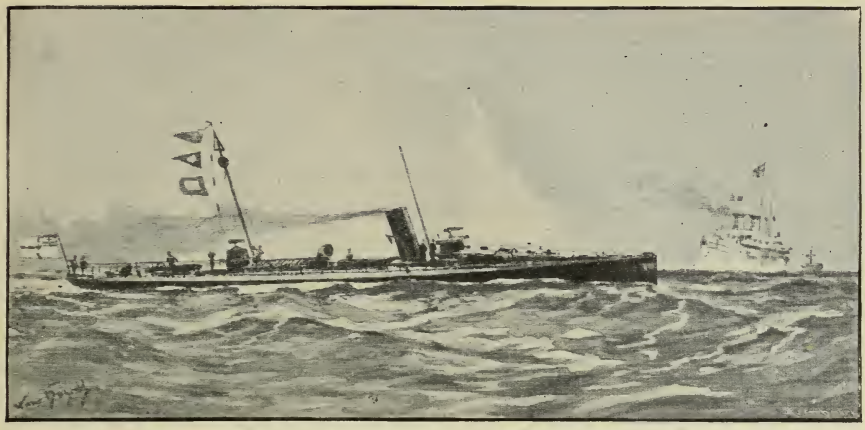
Pikrinsäure, Trinitrophenol oder nitrierte Karbolsäure (Phenol) wird durch Behandlung reinen, kristallisierten Phenols mit Salpetersäure gewonnen; sie bildet hellgelbe, glänzende Kristalle von scharf bitterem

Geschmack — daher ihr Name pikrin = bitter —, ist in Wasser löslich, schmilzt bei 122° C. und wirkt giftig. Wie alle durch Behandlung mit Salpetersäure gewonnenen Sprengstoffe hat auch die Pikrinsäure zwei Verbrennungsstufen. Mit gewöhnlicher Flamme entzündet, verbrennt sie langsam mit rauchender Flamme, ohne zu explodieren. Erst bei Entzündung mittels Knallquecksilbers erfolgt die Detonation (Explosion erster Ordnung) mit außerordentlich heftiger Gasentwickelung von zerschmetternder Wirkung, die in gewöhnlichen gußeisernen Geschossen in der Weise zur Geltung kommt, daß das Eisen in unzählige kleine Stücke zermalmt wird, die als Sprengstücke wirkunglos bleiben, wie es sich ja auch bei den englischen Granaten gezeigt hat. Um wirksame Sprengstücke zu erhalten, müssen die Granaten aus zähem Stahl gepreßt oder gestanzt sein.

Deutscher Schiffbau und die Torpedoboote von Schichau.

(Hierzu eine ganzseitige farbige Abbildung.)

Der heute in hoher Blüte stehende deutsche Schiffbau hat den Kriegsmarinen und zuallererst der deutschen Marineverwaltung viel zu danken, weil diese, im Vertrauen auf den guten Willen der Schiffswerften, ihre noch recht geringe Leistungsfähigkeit in jeder Beziehung dadurch zu heben suchte, daß sie ihnen Aufträge gab, an denen sie ihre Kräfte üben und zu höheren Leistungen entwickeln konnten. Das gleiche Vertrauen erwachte bei den Schiffahrtsgesellschaften erst sehr viel später. Noch vor dem Kriege 1870 trat der damalige Kriegs- und Marineminister v. Roon mit dem Vulkan bei Stettin wegen Bauübernahme des Panzerschiffes „Preußen" in Verbindung. Es wurde das erste auf einer deutschen Privatwerft gebaute Panzerschiff. Im Jahre 1874 ist das letzte Kriegsschiff für die deutsche Marine aus dem Auslande bezogen worden. Gegen Ende des Jahres 1880 bestellte auch die chinesische Regierung ein Panzerschiff beim Vulkan, dem bald mehrere folgten. Die vortreffliche Ausführung dieser Aufträge veranlaßte den Admiral v. Stosch, die Hamburger Paketfahrt-Aktiengesellschaft zu bewegen, im Jahre 1881 den Dampfer „Rugia" beim Vulkan und den Dampfer „Rhätia" bei der Reiherstiegwerft in Hamburg zu bestellen. Das waren die größten Handelsschiffe, die bis dahin in Deutschland gebaut worden waren. Die guten Leistungen beider Schiffe waren ein Beweis dafür, daß der deutsche Schiffbau derartigen Aufgaben bereits vollkommen gewachsen war. Deshalb war auch die Reichsregierung berechtigt, als im Jahre 1885 durch den Reichshaushalt Unterstützungen für die Dampferlinien nach Ostasien und Australien bewilligt wurden, durch Gesetz zu bestimmen, daß die zu erbauenden Reichspostdampfer nur auf deutschen Werften aus deutschem Material erbaut werden dürften.



Deutsches Torpedoboot, von Schichau erbaut.

Während sich so im Vulkan und andern deutschen Werften der Bau großer Schiffe entwickelte, that sich die Schiffswerft von Schichau in Elbing in der entgegengesetzten Richtung, in der Herstellung kleiner Schiffe, der schnellfahrenden Torpedoboote, in solcher Weise hervor, daß sie auf diesem besonderen Gebiete bald einen Weltruf erlangte. Die berühmte Fabrik von Schichau mit ihren Werften in Elbing und Danzig soll im nächsten Bande des Neuen Universum ausführlich beschrieben werden, in diesem Jahre wollen wir nur ihren Leistungen im Bau von Torpedofahrzeugen uns zuwenden, die Schichaus Namen ebenso durch die Welt getragen haben, wie die Gußstahlkanonen den Namen Krupp. Die Fabrik wurde 1837 als eine kleine Maschinenfabrik gegründet, beschäftigte sich aber bald mit dem Bau großer Dampfbagger und lieferte im Jahre 1855 den ersten in Deutschland gebauten Schrauben-Seedampfer. Im Jahre 1877 wurde von Schichau das erste Torpedoboot von der damals angestaunten Geschwindigkeit von 16 Knoten für die russische Marine geliefert, dem im nächsten Jahre noch 10 Stück folgten, die bereits 17,5 Knoten liefen. Das waren noch Spierentorpedoboote, die mit dem am vorderen Ende einer langen Stange (Spiere), die man schräg über den Bug ins Wasser senkte, befestigten Torpedo gegen das feindliche Schiff anrennen und durch die dann erfolgende Explosion demselben ein Leck beibringen sollten. Die deutsche Marine erhielt die ersten 6 Torpedoboote von 20 Knoten Geschwindigkeit im Jahre 1883 und im Jahre darauf noch 22 solcher Boote von gleicher Größe (37 m lang, 4,8 m breit, 85 Tonnen Gewicht), die aber 21 Knoten liefen. Die deutschen Torpedoboote waren für den Gebrauch des selbstbeweglichen Torpedos eingerichtet, der schon seit Jahren zu einer kriegsbrauchbaren Waffe entwickelt war. Sie waren auch erheblich größer, als die russischen und die in England eingeführten.

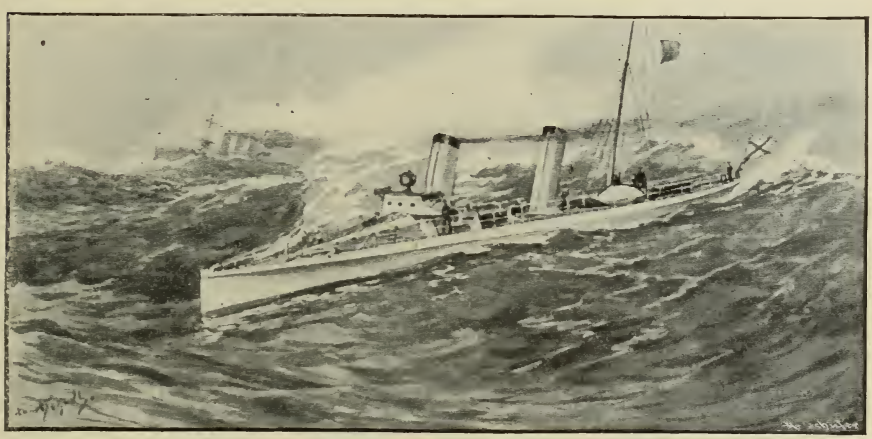
Es ist naturgemäß, daß man sich Mittel zur Abwehr der Torpedoboote zu verschaffen suchte, wie jede Angriffsart im Kampfe ein ent-

sprechendes Schutzmittel dagegen hervorruft. Eins dieser Schutzmittel waren die sogenannten Torpedojäger; das sind Fahrzeuge, die man als vergrößerte Torpedoboote ansehen könnte, die diesen aber an Fahrgeschwindigkeit und Größe überlegen sind, vermöge der letzteren auch in bewegter See erheblich weniger von ihrer Fahrgeschwindigkeit einbüßen als jene und deshalb zur Jagd auf Torpedoboote geeignet sind. Sie sind auch mit einigen Schnellfeuerkanonen von 5—6 cm Kaliber ausgerüstet, die vollkommen hinreichen, ein Torpedoboot schon auf weitere Entfernungen zu durchschießen. Solche Torpedojäger waren die in die deutsche Marine unter der Bezeichnung „Divisionsboote" eingeführten Fahrzeuge, die als Führerboot für 6—8 Torpedoboote dienen sollen.

In England gab die Unzulänglichkeit der sogenannten Hochseetorpedoboote von 38—42 m Länge und 65—120 Tonnen Gewicht für den Dienst auf hoher See Veranlassung, Torpedojäger zu bauen, die sich durch besonders große Schnelligkeit und Seefähigkeit auszeichnen sollten. Die ersten derselben liefen im Jahre 1893 vom Stapel. Unter ihnen erreichte der „Hornet" von 54 m Länge, 270 Tonnen Gewicht und Maschinen von 3800 Pferdestärken die Schiffsgeschwindigkeit von 27—28 Knoten. Sie war der Verwendung von Wasserrohrkesseln zu verdanken, die bei erheblich geringerem Gewicht schneller Dampf von höher gespanntem Druck zu entwickeln vermögen als die auf Torpedobooten gebräuchlichen Lokomotivkessel. Die günstigen Erfolge waren Veranlassung, auf dem betretenen Wege fortzuschreiten. Mit der größeren Anzahl solcher von der Marineverwaltung in Bau gegebener „Torpedobootzerstörer", wie sie in England genannt wurden, gewannen die Schiffswerften, unter denen sich besonders die von Thornycroft in Chiswick und die von Yarrow in Poplar hervorthaten, Erfahrungen und wurden dadurch zu immer höheren Leistungen befähigt, so daß heute bereits Torpedobootzerstörer von 30 Knoten Geschwindigkeit in der englischen Kriegsflotte vorhanden sind. Diese Schiffe haben 64—66 m Länge, 5,8—6,1 m Breite, 2,1—2,3 m Tiefgang, 310—340 Tonnen Wasserverdrängung und Maschinen von 5800—6000 Pferdestärken. Wenn die im Bau befindlichen Schiffe fertig sein werden, verfügt England über 108 Torpedobootzerstörer, die auch als Hochseetorpedoboote Verwendung finden sollen, deren Beschaffung deshalb seit 1893 eingestellt worden ist.

Es ist nach dem Vorangehen Englands begreiflich, daß die andern Seemächte ihm in der Beschaffung von Torpedobootzerstörern folgen mußten und daß sie dieselben da bestellten, wo man die meisten Erfahrungen im Bau derselben besaß. So kam es, daß England fast die ganze Welt mit solchen Schiffen versorgte und auch die deutsche Marineverwaltung ein solches bei Thornycroft in Bestellung gab, um die Besonderheiten im Bau solcher Schiffe daran kennen zu lernen. Es leuchtet ja ohne weiteres ein, daß die Uebertragung einer so gewaltigen Maschinenkraft auf ein so kleines Schiff besondere Einrichtungen des Schiffsrumpfes notwendig macht, damit derselbe dem durch die große

Maschinenkraft hervorgerufenen Wasserdruck auch Widerstand leisten kann. Wie nötig das ist, geht aus einem Vergleich der verschiedenen Schiffsarten hervor. Die englischen großen Schlachtschiffe der Majestic-klasse haben auf 14900 Tonnen Gewicht etwa 12300 Pferdestärken, auf 1 Tonne kommen mithin 0,8 Pferdestärken, die deutschen Schlachtschiffe der Kaiserklasse haben bei 11100 Tonnen Wasserverdrängung 13000 Pferdestärken, auf 1 Tonne also 1,17 Pferdestärken. Beim Kreuzer „Kaiserin Augusta" kommen schon 2,24 Pferdestärken auf die Tonne, aber bei den Torpedojägern von 30 Knoten 20 Pferdestärken auf jede Tonne Schiffsgewicht. Nun ist es aber bekannt, daß die Engländer die 30 Knoten nur mit einem fast leeren Schiff erreichen und daß bei den großen Flottenübungen dieselben Schiffe meist nicht



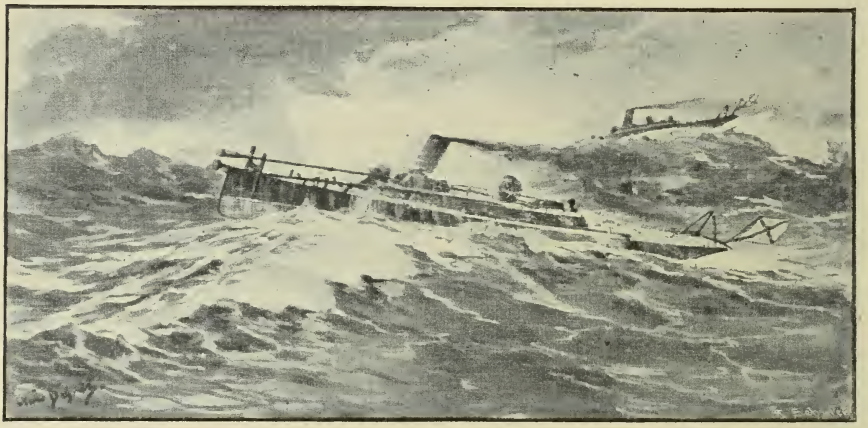
Russisches Torpedoboot, von Schichau erbaut.

über 25—26 Knoten laufen. Die deutsche Marineverwaltung verlangte deshalb auch nur 27 Knoten, aber bei gefechtsmäßig ausgerüstetem Schiff, die thatsächlich erst dann erreicht wurden, als das von Thornycroft gelieferte Schiff auf der kaiserlichen Werft in Kiel erhebliche Umbauten erhalten hatte. Es ist als Divisionsboot 10 (D 10) in die deutsche Flotte eingestellt worden.

Bereits im Jahre 1887 hatte Schichau für Italien 5 Torpedoboote von 46,5 m Länge, 139 Tonnen Gewicht und 2200 Pferdestärken geliefert, die bei der Probefahrt 28 Knoten erreichten. Als dann im Jahre 1897 die chinesische Regierung, für die Schichau schon in früheren Jahren eine Anzahl Torpedoboote geliefert hatte, 4 Torpedojäger bestellte, die in ihren Größenverhältnissen den englischen Torpedobootzerstörern glichen, hatte er Gelegenheit, seine Leistungsfähigkeit zu zeigen. Die vier ganz gleichen Boote erhielten bei 59 m Länge, 6,4 m Breite und 250 Tonnen Wasserverdrängung Maschinen von 6000 Pferdestärken, so daß auf die Tonne 24 Pferdestärken kommen. Diese Boote erreichten mit voller Ausrüstung und Armierung und 25 Tonnen Kohlen

an Bord die noch heute nicht übertroffene Geschwindigkeit von 35,2 Knoten oder 65,2 km in der Stunde, also die Fahrgeschwindigkeit eines gewöhnlichen Eisenbahnschnellzuges. Selbst bei vollen Kohlenbunkern, die 67 Tonnen Kohlen aufnahmen, ging die Geschwindigkeit nur auf 33,6 Knoten zurück. Damit hatte Schichau den englischen Werften den Rang abgelaufen. Die 4 Torpedojäger haben die Ueberfahrt nach China mit eigener Maschinenkraft, ohne Begleitung und ohne jeden Unfall zurückgelegt.

Seitdem hat Schichau für die italienische Marine noch 6 Torpedojäger von 60 m Länge, 6,5 m Breite, 320 Tonnen Wasserverdrängung und 6000 Pferdestärken geliefert, welche nicht nur die vertragsmäßige Geschwindigkeit von 30 Knoten ohne Anstrengung erreichten, sondern während einer dreistündigen Probefahrt eine Durchschnittsgeschwindigkeit



Russisches Torpedoboot, von Schichau erbaut.

von 32,5 Knoten und im Durchschnitt von einer Stunde sogar eine Geschwindigkeit von 33,4 Knoten erzielten, ein Resultat, welches bei der hohen Belastung des Bootes von noch keiner andern Werft der ganzen Welt erreicht wurde. Diese Fahrzeuge zeigen so gute Seeeigenschaften, daß die deutsche Marine nach den mit dem Thornycroftboot D 10 gemachten Erfahrungen keine Veranlassung hat, noch fernerhin, selbst nicht probeweise, Schiffe im Auslande zu bestellen. Aber sie hat auch die weitere Beschaffung von Torpedobooten älterer Art aufgegeben, ist vielmehr zu Hochseetorpedobooten von der Größe der bisherigen Divisionsboote, die den englischen Torpedobootzerstörern oder den Torpedojägern entsprechen, übergegangen. Im Jahre 1899 hat Schichau für die deutsche Marine 6 solcher Hochseetorpedoboote gebaut, die bei 63 m Länge, 7 m Breite und 2,7 m Tiefgang 300 Tonnen Wasser verdrängen. Sie haben 2 Schrauben und 2 Maschinen von zusammen 5400 Pferdestärken, die den Schiffen 26 Knoten Seegeschwindigkeit geben. Diese Hochseetorpedoboote können 100 Tonnen Kohlen in ihren Bunkern unterbringen. Die Besatzung dieser Schiffe besteht aus 2 Offizieren, 4 Deckoffizieren und 43 Mann.

Der französische Panzerkreuzer Jeanne d'Arc.

Am 8. Juni 1899 ist im Arsenal zu Toulon der Panzerkreuzer „Jeanne d'Arc" vom Stapel gelaufen, der von der französischen Marine wegen seiner hervorragenden Gefechtskraft und Fahrgeschwindigkeit mit Recht hoch geschätzt wird, besonders aus dem Grunde, weil die Marineverwaltung beim Bau dieses Kreuzers einem in Marinekreisen längst geäußerten Wunsch, große, gefechtsstarke und schnelle Kreuzer zu bauen, nachgegeben hat.

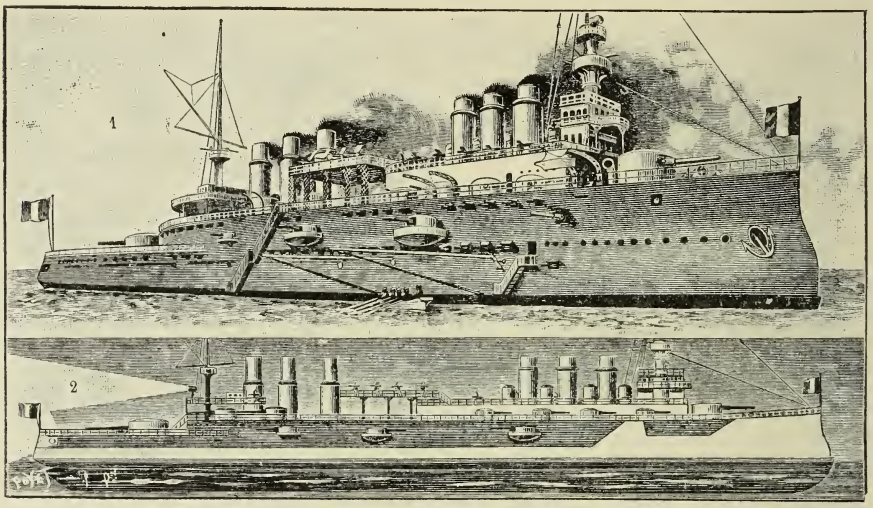
„Jeanne d'Arc" ist nicht für den Geschwaderverband bestimmt, ihm ist vielmehr die Aufgabe zugedacht, im Kriege feindliche Handelsschiffe aufzubringen und zu verhüten, daß dem Feinde unter neutraler Flagge sogenannte Kriegskonterbande zugeführt wird, also die Bewachung der feindlichen Küsten und Häfen in der Weise auszuüben, wie es von den englischen Kreuzern an der Küste von Südafrika während des Burenkrieges geschehen ist, wobei es ja durchaus nicht nötig sein wird, so arge Mißgriffe zu begehen, wie dort vorgekommen sind.

Immerhin läßt sich an diesem Beispiel die wichtige Aufgabe erkennen, welche die großen Kreuzer im Kriege zu erfüllen haben. Um derselben gewachsen zu sein, müssen sie eine große Fahrgeschwindigkeit besitzen, damit sie auch die schnellen feindlichen Handelsdampfer abzufangen im stande sind. Da aber der Feind seine Handelsschiffe auch durch schnelle Kreuzer beschützen läßt, so müssen sie auch für einen Kampf mit denselben ausgerüstet und eingerichtet sein. Hätte dem Deutschen Reich eine starke Kriegsflotte beim Ausbruch des Krieges in Südafrika zur Verfügung gestanden, so würde es ein Geschwader großer Kreuzer, vielleicht unter Führung des Panzerkreuzers „Fürst Bismarck", nach dem Kaplande geschickt haben; dann wären die deutschen Reichspostdampfer wahrscheinlich nicht aufgehalten worden!

Die großen Seemächte besitzen alle dergleichen sogenannte Kaperkreuzer. England ließ zu diesem Zwecke vor zehn Jahren die beiden großen Kreuzer „Blake" und „Blenheim" bauen, die sich aber nur allzubald als unzulänglich erwiesen, weshalb man zum Bau der während des Burenkrieges vielgenannten mächtigen Kreuzer „Powerful" und „Terrible" von 152 m Länge und 25000 Pferdekräften schritt. Sie würden wohl als Vorbilder eines modernen Kaperkreuzers gelten können, wenn sie einen besseren Panzerschutz besäßen; ihre Seitenwände sind ganz ungepanzert. Die Seekämpfe zwischen Chinesen und Japanern, wie zwischen den Nordamerikanern und Spaniern haben aber gelehrt, daß die fechtenden Schiffe den Schutz eines Seitenpanzers nicht entbehren können. Deshalb erhielt auch „Jeanne d'Arc" einen rund um das Schiff herumlaufenden Panzergürtel aus Harvey-Nickelstahlplatten von 150 mm Dicke, über dem sich im Vorderschiff bis zum Oberdeck auf fast ein Drittel der Schiffslänge noch ein 76 mm dicker Panzer erstreckt. Die

weißen Flächen in der unteren Abbildung bezeichnen die gepanzerte Fläche der Seitenwände.

„Jeanne d'Arc" ist 145,4 m lang, 19,4 m breit, hat 7,5 m Tiefgang und hierbei 11300 Tonnen Wasserverdrängung. Seine drei Maschinen, die drei Schrauben treiben, sollen zusammen 28500 Pferdekräfte entwickeln und dem Schiff 23 Knoten oder 42 km in der Stunde Fahrgeschwindigkeit geben. Der Dampf für diese Maschinen wird in 48 engrohrigen Wasserrohrkesseln des Systems du Temple, die sechs Gruppen zu je acht Kesseln in besonderen Räumen bilden, erzeugt. Für diese große Kesselanlage ist der Kohlenvorrat von 1400 Tonnen an Bord so gering, daß er das Schiff in der Erfüllung seiner Aufgabe sehr be-



Der französische Panzerkreuzer Jeanne d'Arc.
1 Gesamtansicht. 2 Die weißen Flächen bezeichnen die Bepanzerung.

schränkt. Man hat deshalb die Kessel auch für Oel-(Masut-)Feuerung eingerichtet, für welche der flüssige Brennstoff in den Zellen des Doppelbodens mitgeführt wird.

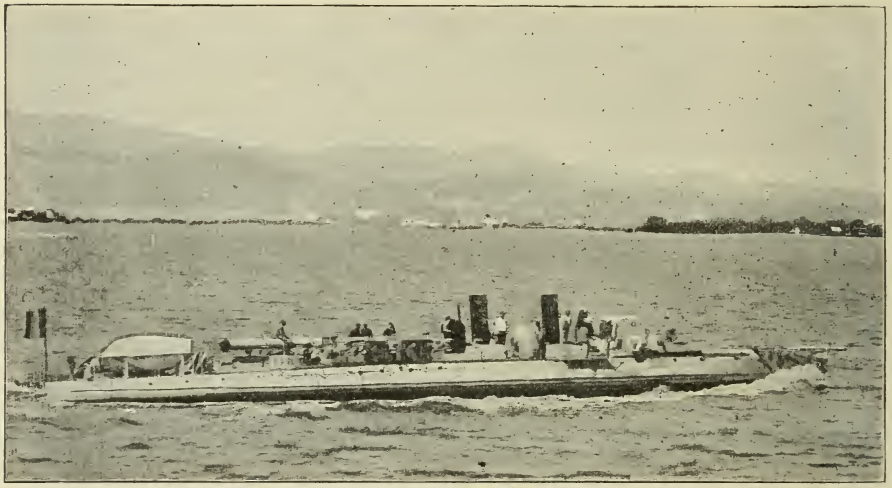
Die Geschützausrüstung wird aus zwei 19 cm-Kanonen in Panzerdrehtürmen im Vorder- und Hinterschiff, vierzehn 14 cm-Schnellfeuerkanonen in der Batterie, in erkerartigen Ausbauten, sowie in Türmen auf dem Oberdeck, ferner aus sechzehn 4,7 und acht 3,7 cm-Schnellfeuerkanonen auf den Decksaufbauten, der Kommandobrücke, in den Gefechtsmasten u. s. w. bestehen. Die Artillerie des Schiffes besitzt zwar eine bedeutende Gefechtsstärke, aber es fehlen ihr die wirkungsvollen Schnellfeuerkanonen mittleren Kalibers von etwa 8 cm, die den 14 cm-Kanonen an Feuerschnelligkeit weit überlegen sind, welch letztere gerade in den Fällen nicht gut entbehrlich ist, in denen ihre Geschoßwirkung ausreicht, die der 4,7 cm-Kanonen aber nicht genügt. Ursprünglich war es beabsichtigt, „Jeanne d'Arc" mit acht 14 cm- und zwölf 10 cm-Schnell-

feuerkanonen auszurüsten, man gab aber später in Rücksicht auf Vereinfachung der Armierung und Munitionsversorgung die 10 cm-Kanonen auf und vermehrte die 14 cm-Kanonen auf 14 Stück. Auch die Panzertürme haben einen 15 cm dicken Panzer, demgegenüber ist das 55 mm dicke Panzerdeck verhältnismäßig nur schwach. Der Kreuzer erhält zwei unter Wasser eingebaute Torpedorohre für Torpedos von 45 cm Durchmesser. Elektrische Betriebsmaschinen sollen im weitesten Umfange auf dem Schiff für die Bewegung der Geschütze, der Munitionshebevorrichtungen, der Steuer u. s. w. zur Anwendung kommen. Das Schiff wird etwa 21 Millionen Franken kosten und gegen Ende des Jahres 1901 seine Ausrüstung beendet haben.

Französische Torpedoboote.

Die Verwendung der Torpedoboote im Angriff ist so gedacht, daß Schwärme von etwa 6 Booten von allen Seiten auf das feindliche Schiff bis auf die günstigste Treffweite der Torpedos, etwa 400 m, herangehen, den Torpedo abschießen und umkehren. Der Angriff muß mit möglichster Schnelligkeit ausgeführt werden, weil den feindlichen Schnellfeuergeschützen das Treffen um so mehr erschwert wird, je schneller das Schiff fährt. Deshalb hat auch der Angriff in Schwärmen mehr Aussicht auf Erfolg, weil das feindliche Feuer dadurch mehr verteilt wird. Das Treffen wird der feindlichen Artillerie aber nicht nur durch die schnelle Fahrt, sondern auch dadurch um so mehr erschwert, je kleiner das Ziel, also das angreifende Boot ist. Aus diesem Grunde machte man anfänglich die Boote sehr klein, so klein als möglich, opferte aber dadurch an Seefähigkeit, je kleiner man das Boot machte. Nicht nur, daß der Aufenthalt auf solch kleinen Booten, die wie Korke auf den Wellen tanzten, der Besatzung sehr erschwert wurde, es gingen auch zahlreiche Boote durch Kentern zu Grunde. In Frankreich, wo man lange am Bau kleiner Boote grundsätzlich festhielt, und wo der Bedarf an Torpedobooten für die Verteidigung der ausgedehnten, hafenreichen Küste ein sehr großer ist, hat man dieser Erfahrung viele Opfer gebracht. Deshalb ist man mit der Größe der Torpedoboote nach und nach immer mehr hinaufgegangen, von 33 stieg man auf 35 m, ging dann auf 37 m über und hat auf den Flottenhaushalt für das Jahr 1898/99 eine Reihe von 38 gleichen Booten in Bau gegeben, die bei einer Länge von 37,5 m, einer Breite von 4,06 und einer Tauchung von 2,6 m ein Gewicht oder eine Wasserverdrängung von 86 Tonnen haben werden. Die Boote erhalten nur eine Schraube, die von einer dreicylindrigen Maschine mit 1500 Pferdekräften getrieben wird und die dem Boot vertragsmäßig 24 Knoten Fahrgeschwindigkeit geben soll. Das ist gegenüber den erheblich größeren Geschwindigkeiten, die von den Torpedobooten andrer Flotten erreicht werden, ein auffallendes Zurückbleiben, dem auch in Frankreich miß-

fällige Bemerkungen nicht erspart geblieben sind. Man darf die den englischen Torpedobootzerstörern von den Engländern angerühmten großen Schnelligkeiten von 30 und 32 Knoten nicht so ernsthaft nehmen, da sie mit leerem Schiff unter Umständen erreicht wurden, wie solche im Kriege niemals zutreffen, weil dann die Boote nicht leer sein können, sondern kriegsmäßig ausgerüstet sein müssen und auch nicht von einem für solche Probefahrten besonders gedrillten Heizer- und Maschinenpersonal bedient werden. Es ist daher selbstverständlich, daß die dann ermöglichte Fahrgeschwindigkeit um 4—6 Knoten hinter jener der Probefahrten zurückbleibt. Immerhin ist sie dann doch noch größer, als die der neuen französischen Boote, zumal auch hier die Geschwindigkeit später hinter der der Probefahrten erfahrungsgemäß noch zurückzubleiben pflegt. Die



Französisches Torpedoboot erster Klasse von 37,5 m Länge.

deutsche Marine hatte deshalb für das von Thornycroft probeweise beschaffte Torpedo-Divisionsboot nur eine Fahrgeschwindigkeit von 27 Knoten, aber bei voll ausgerüstetem Schiff verlangt, doch ist auch diese erst dann wirklich erreicht worden, als das Schiff in Kiel erhebliche Umbauten erfahren hatte. Diese Fahrgeschwindigkeit ist jedoch, wie in unsrem Artikel auf Seite 228 ff. ausgeführt, von den Schichauschen Torpedobooten weit überholt worden. Die Schichausche Werft hat 1898 für die chinesische Regierung 4 große Torpedoboote geliefert, die mit voller Ausrüstung 32,5 Knoten und ohne Ausrüstung, nur mit dem nötigen Kohlenvorrat an Bord, 35,2 Knoten, das sind 65,2 km in der Stunde liefen, also mit der Geschwindigkeit eines Eisenbahnschnellzuges auf dem Wasser dahinschossen.

Die neuen französischen Boote haben 10,5 Tonnen Kohlen an Bord, die bei einer Geschwindigkeit von 10 Knoten für eine Strecke von 1800 Seemeilen (3330 km), bei 24 Knoten Geschwindigkeit für 200 Seemeilen (370 km) ausreichen. Die Boote sind mit 2 Torpedorohren, eins im

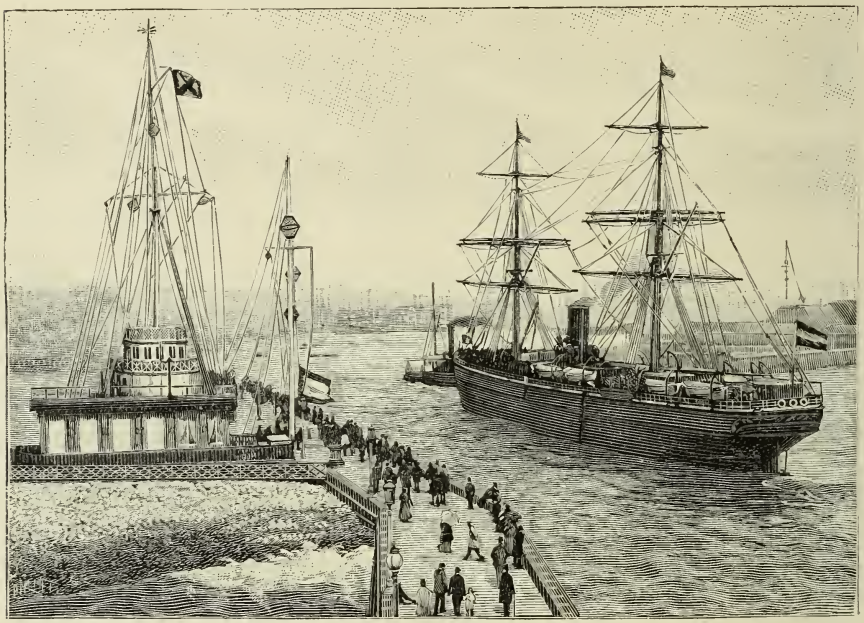
Bug fest eingebaut, eins auf dem Achterdeck um ein Mittelpivot schwenkbar, als sogenannte Torpedokanone aufgestellt, ausgerüstet. Ersteres soll beim Angriff im Kurs auf das feindliche Schiff, kurz vor dem Seitwärtsabschwenken des Torpedobootes, seinen Torpedo ausstoßen, die Torpedokanone ist mit ihrer Thätigkeit nicht an den Kurs des Torpedobootes gebunden. Auf dem Deck des Bootes sind auch noch zwei 3,7 cm-Schnellfeuerkanonen aufgestellt. Die Besatzung eines französischen Torpedobootes besteht aus 2 Offizieren und 21 Mann. Ein Boot kostet 310800 Mark.

Ebbe- und Flutsignale.

Das täglich zweimal sich wiederholende Steigen und Fallen des Meeresspiegels, die Erscheinung der Ebbe und Flut, wurde schon im Altertum dem Einflusse von Mond und Sonne, welche die leicht beweglichen Wasserteilchen anziehen, zugeschrieben. Man erklärt sich die Entstehung der Flut in der Weise, daß sich die Flüssigkeitsteilchen in der Richtung auf die sie anziehenden Gestirne (Mond und Sonne) stauen und sich nun durchschnittlich 1 m über den allgemeinen Wasserspiegel erheben. Dieser Wall bildet sich fortgesetzt aufs neue, da die Punkte der Erdoberfläche, die den Gestirnen am nächsten sind und deshalb am meisten ihrer Anziehung unterliegen, infolge Drehung der Erde von West nach Ost stetig wechseln, weshalb auch die Wasseranhäufung, die Flut, nach Westen hin fortschreitet. Da sich der Durchgang des Mondes durch den Meridian täglich um etwa 50 Minuten verzögert, so stellen sich auch die beiden Flutwellen täglich um diese Zeit später ein. Aber der Umstand, daß Mond und Sonne im Hervorrufen der Flut zusammenwirken, hat gewisse Unregelmäßigkeiten im Auftreten der Flutwellen zur Folge, die sich im allgemeinen nach Verlauf eines halben Monats wiederholen, weshalb sie „halbmonatliche Ungleichheiten" genannt werden. Bei Voll- und Neumond entsteht eine höhere Flutwelle, die sogenannte Springflut, weil Sonne und Mond sich dann in gerader Linie mit der Erde befinden und deshalb vereint auf sie wirken. Eine niedrige Flutwelle, die Nippflut oder faule Flut entsteht zur Zeit des ersten und letzten Viertels, weil dann die Richtungslinien von der Erde zur Sonne und zum Monde einen rechten Winkel zu einander bilden und beide Gestirne sich in ihrer Wirkung auf die Erde gegenseitig schwächen. Der flutbildende Einfluß der Sonne verhält sich zu dem des Mondes wie 4 : 9, dementsprechend beträgt der Höhenunterschied gegen Mittelwasser bei der Springflut $4 + 9$, bei der Nippflut $9 - 4$. Ganz besonders stark sind die Springfluten zur Zeit der Tag- und Nachtgleichen, weil dann die Erde in der Sonnen- und der Mond in der Erdnähe steht.

Auf offenem Meere laufen Ebbe und Flut durchschnittlich 6 Stunden 12 Minuten, das heißt in dieser Zeit steigt der Wasserspiegel vom Niedrig- zum Hochwasser hinauf und fällt in derselben Zeit wieder herab. An

der Küste aber ist diese Zeiteinteilung eine ganz andre und nicht überall die gleiche, weil die Wassertiefe und Gestaltung der Küste sie beeinflussen; das Steigen erfolgt meist sehr viel rascher und dauert oft nur $3\frac{1}{2}$ Stunden, während sich das Fallen dann entsprechend gegen 9 Stunden hin ausdeht. Weil diese Umstände den regelmäßigen Verlauf der Flutwelle beeinflussen, so erklärt es sich daraus, daß jeder Küstenort, jeder Hafen seine eigene Flutzeit, die Hafenzeit genannt, aber auch seine eigene Fluthöhe hat, die sich keineswegs allgemein berechnen lassen, sondern nur nach langjährigen Beobachtungen vorausbestimmt werden können. Immerhin ist neben den schon erwähnten Unregelmäßigkeiten die Fluthöhe auch von



Signalstation auf dem Hafendamm zu Havre.

Witterungsverhältnissen, namentlich vom Winde abhängig. Wie verschieden die Fluthöhe ist, mögen folgende Angaben zeigen: Sie beträgt bei Bristol 10 m, bei Portishead über 12 m, an der Küste von Neuschottland über 15 m und steigt bei St. Helena sogar bis zu 21 m, während sie an manchen Orten der Westküste Nord- und Mittelamerikas kaum 1 m erreicht. Mit der Höhe der Flutwelle wächst auch die Geschwindigkeit ihres Vor- und Zurückschreitens, die für gewöhnlich nur einige Seemeilen in der Stunde beträgt, aber an manchen Orten bis zu 10 Seemeilen anwächst. Dabei können sich gefährliche Strudel bilden, wie die bekannten Scylla und Charybdis in der Meerenge von Messina.

Die Einfahrt vieler Häfen hat nicht eine solche Wassertiefe, daß sie allen Schiffen, besonders denen von größerem Tiefgang, das Ein- und Auslaufen zur Zeit der Ebbe gestattet; manche müssen damit warten,

bis die Flut ihre volle Höhe erreicht hat, andre dürfen es schon in der Zwischenzeit ausführen, müssen aber doch den geeigneten Zeitpunkt, das heißt die ihrem Tiefgange entsprechende Wassertiefe abwarten. Es ist daher für den Seemann von größter Wichtigkeit, hiervon jederzeit Kenntnis zu erhalten, weshalb in manchen Häfen an geeigneten, weithin sichtbaren Punkten Signalstationen errichtet sind, welche den jeweiligen Wasserstand durch Signale anzeigen. So scheint z. B. am Kopfe des 900 m langen Wellenbrechers von Dover im Aermelkanal, wo ein sehr lebhafter Reise- und Postverkehr stattfindet, nachts ein Licht, dessen Farbe je nach dem Wasserstande geändert wird. An andern hochgelegenen Küstenpunkten in der Nähe von Häfen hat man einen Mast mit Rahen errichtet, an welchem Signalkörper zum Anzeigen des Wasserstandes aufgezogen werden, deren Bedeutung von den Behörden bekannt gemachten Bestimmungen entspricht.

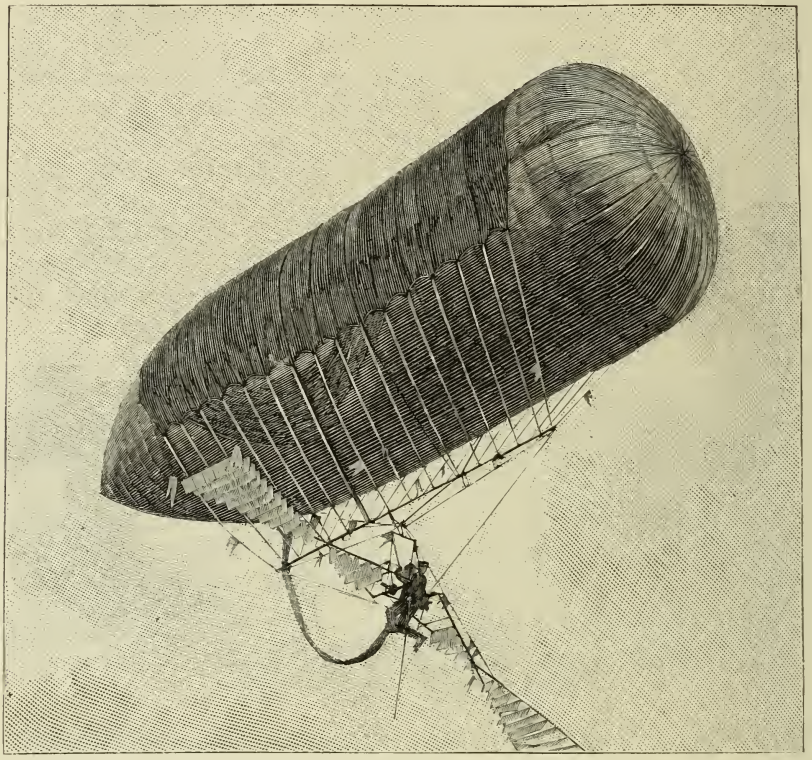
In Frankreich haben es die örtlichen und Verkehrsverhältnisse notwendig gemacht, die Signalisierung des Wasserstandes für alle Häfen einzuführen. An der Hafeneinfahrt ist eine Signalstation errichtet, die mit zwei Signalmasten ausgerüstet ist, von denen der eine dem Semaphordienst, der andre aber den Mitteilungen des Wasserstandes im Hafen dient. Ob das Wasser steigend, der Flut entgegengeht, oder zur Ebbe fällt, wird bei Tage durch einen viereckigen mit liegendem Kreuz, und einen langspitzigen dreieckigen Wimpel angezeigt; ist letzterer oben, so ist Flutzeit, ist er unten, Ebbezeit. Der Wasserstand selbst wird in Viertelmetern durch die Stellung eines oder mehrerer, bis zu fünf kugelförmigen Bällen, an dem Mast und der Rahe bezeichnet. Aus einer Signaltafel kann man ablesen, was die Stellung der Bälle bedeutet und wie hoch dementsprechend der Wasserstand am Pegel der Signalstation des Hafens ist. Des Nachts treten Lichter an die Stelle der Bälle.

Ein neues Luftschiff.

Die Technik hat bei ihren Bestrebungen, des Luftmeeres Meister zu werden, den Ballon oft zu Gunsten der leichteren und dem Winde nicht so sehr ausgesetzten Flugmaschine verlassen, aber nur, um immer wieder zu dem alten System des gasgefüllten Tragballons zurückzukehren. Mögen seine Nachteile, die besonders in dem Luftwiderstand des großen Ballonkörpers und in der Veränderung der Ballonform durch den seitlichen Winddruck bestehen, so groß sein wie sie wollen, so bleibt ihm doch immer der Vorzug, den sich ihm anvertrauenden Flieger mit ziemlicher Sicherheit im Reich der Lüfte zu erhalten, während die Flugmaschinen sich unter einem plötzlichen Windstoß nur zu oft als treulose, trügerische Gefährte erwiesen haben.

So ist es zu erklären, daß im Schwarzschen Aluminiumballon, im Zeppelinschen Luftschiff und andern Konstruktionen, die wir teils in

früheren Bänden erläutert haben, teils später noch kennen lernen werden, immer neue Versuche auftauchen, die guten Eigenschaften des Ballons zu benutzen, ohne seine Fehler mit in den Kauf nehmen zu müssen. In die Reihe dieser Experimente gehören auch die seit mehreren Jahren fortgesetzten Versuche des russischen Professors Danilewsky aus Charkow, durch eine neue Form und Stellung des Ballons eine brauchbare Verbindung einer von Menschenhänden getriebenen Flugvorrichtung mit einem das Schweben sichernden Tragkörper zu ermöglichen. Es



Danilewskys lenkbarer Luftballon.

ist dem Ballon von Danilewsky ähnlich ergangen, wie den Erfindungen der bayrischen Aeronauten Parseval und Siegsfeld (siehe Band XIX des Neuen Universum Seite 258), deren Ballon als eigentliches Luftschiff zwar keine Bedeutung gewonnen, dagegen als Fesselballon für militärische Zwecke alle älteren Systeme des Fessel- und Beobachtungsballons, wenigstens im deutschen Heere, verdrängt hat. Auch Danilewsky beabsichtigte, ein wirkliches, der Hand des Menschen gehorsames Luftschiff herzustellen. Der Tragballon, der lediglich das Gewicht des Fliegenden und der leichten Antriebsmaschinerie zu kompensieren hat, besitzt, wie unsre erste Abbildung zeigt, eine spitze Form, unter ihm

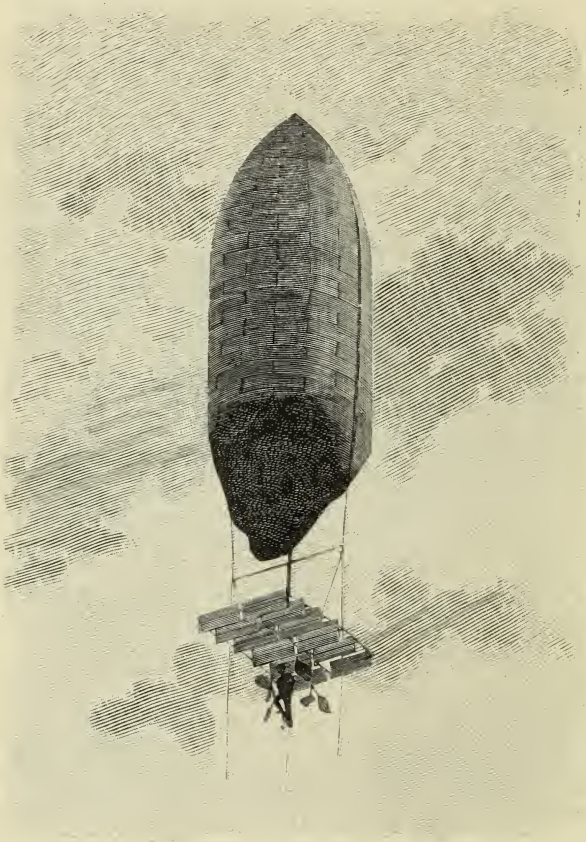
hängt möglichst stabil der Sitz des Fliegenden, der einen Flügelapparat mit den Händen in Bewegung erhält. Die Flügel, die nur während der Bewegung nach unten durch ihren schräggerichteten Luftdruck einen Antrieb ausüben sollen, sind mit Klappen versehen, die sich beim Heben der Flügel öffnen und die Luft ohne Widerstand passieren lassen. Mit den nach diesem System gebauten Versuchsluftschiffen hat der Erfinder mehrfach kürzere Fahrten in selbstgewählter Richtung gemacht. Heftigere Winde erwiesen sich jedoch dabei ebenso hinderlich, wie bei allen früheren lenkbaren Luftballons.

Um bessere Erfolge zu erzielen, hat der Konstrukteur neuerdings der Achse seines Ballons eine schräge und bei einigen Versuchen sogar eine vertikale Lage gegeben. Die Stabilität ist dadurch offenbar sehr gesteigert, ob jedoch der gleichfalls erstrebte Zweck, die Widerstandsfähigkeit gegen das seitliche Abtreiben durch den Wind zu steigern, ebenfalls erreicht ist, scheint trotz der unten mitgeteilten günstigen Berichte sehr fraglich.

Danilewskys Fesselballon, von unten gesehen.

Die neueste Gestalt des Luftschiffes ist in unsern beiden weiteren Abbildungen von unten und von der Seite wiedergegeben. Der Ballon steht vollkommen lotrecht mit einer Spitze nach oben, mit der andern nach unten. Darunter hängt der Sitz des Führers, der mit den Händen die jalousieartigen Flügel zum Antreiben des Luftschiffes bewegt. In dieser Gestalt soll das Fahrzeug sich nach Versuchen der russischen Militärbehörden ausgezeichnet als Fesselballon bewährt haben, da es bei jedem überhaupt noch in Betracht kommenden Winddruck nahezu stabil bleibt, sich sehr ruhig und sicher hebt und ebenso wieder senkt; die Jalousieflügel dienen alsdann zur Regulierung des Luftwiderstandes beziehungsweise der Schnelligkeit des Auf- und Abstiegs, je nachdem sie geöffnet oder geschlossen sind. In dieser Gestalt soll der Ballon übrigens auch mehrere kurze Freifahrten ausgeführt haben, indessen wohl nur bei windstillem Wetter. Nach dem Bericht von Augenzeugen sind bei der Füllung und dem Aufstieg des Danilewsky-Ballons nur 3—4 Mann

erforderlich, gegen 14 Mann beim Aufstieg eines gewöhnlichen Militärballons. Die Füllung ist in einer halben Stunde vollzogen und der von 4 Leuten festgehaltene Ballon stieg beim Loslassen rasch und kerzengerade in die Luft. In 200 m Höhe beschrieb er mehrere Kreise und blieb dann behufs Beobachtung ruhig auf einem Fleck stehen. Der Abstieg, der stets bei Freifahrten den aufregendsten und zuweilen gefährlichen Teil der Reise bildet, wurde mit unübertrefflicher Ruhe vollzogen. Der Ballon senkte sich langsam und ruhig wie ein Fahrstuhl, stieg, ohne neues Gas aufzunehmen, abermals und schickte sich nun zu einer weiteren Reise an. Er stieg höher und höher, bildete bald nur noch einen schwarzen Punkt, und dann verloren ihn die Beobachter aus den Augen. Erst nach zwei Stunden tauchte der Ballon, nach einer gelungenen Rundfahrt in beträchtlichen Höhen, wieder auf und landete, einer hinderlichen Baumgruppe geschickt ausweichend, an dem Thore des Ballonschuppens.



Danilewskys Fesselballon, seitlich gesehen.

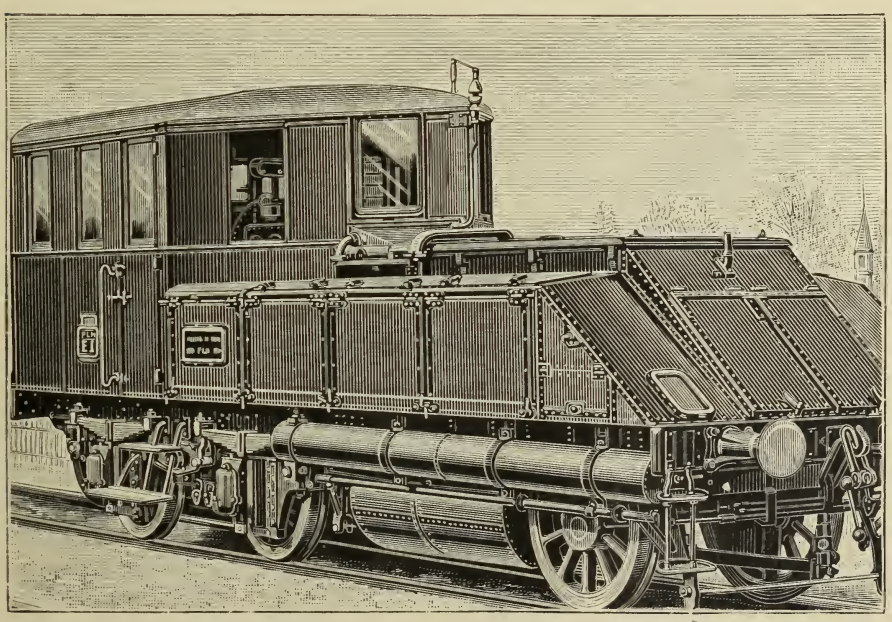
Daß mit diesem neuen Luftschiff die große Frage der Beherrschung des Luftmeeres gelöst sei, kann man natürlich nicht behaupten. Ein kostspieliger, großer Ballon, der nur der Bewegung eines einzigen Menschen dient, kann dies überhaupt niemals thun. Entweder muß ein großes Luftschiff einer ganzen Anzahl von Reisenden gleichzeitig Platz bieten, oder der einen einzelnen befördernde Apparat muß klein, einfach und nicht kostspieliger als etwa ein Fahrrad sein, um den Zwecken der Praxis zu genügen.

Als ein Beitrag zur dereinstigen Erreichung dieses Zweckes ist jedoch jede neue Erfindung auf dem Gebiete der Luftschiffahrt zu begrüßen.

Eine neue elektrische Lokomotive.

Die Versuche, den Dampf auch im Eisenbahnbetriebe und zwar auf den Fernlinien durch die Elektricität zu ersetzen, schreiten ununterbrochen fort. Wir können heute im Bilde und in der Schilderung eine neue elektrische Fernzugslokomotive vorführen, die sich von den meisten früheren grundsätzlich dadurch unterscheidet, daß sie anstatt der durchgehenden Leitung eine Accumulatorenbatterie für den Antrieb ihrer Motoren verwendet. Nach den wenig ermutigenden Erfolgen, welche der Sammlerbetrieb auf den Straßenbahnen mehrerer Städte erzielt hat, sollte man allerdings glauben, daß auf den Fernbahnen, wo die beförderten Massen viel größere sind, sich die Kraft der Accumulatoren erst recht nicht bewähren wird, aber die nachstehend beschriebene, versuchsweise in Dienst gestellte Lokomotive soll dem besonderen Zweck dienen, kurze Züge von nur mäßigem Gewicht mit möglichst großer Schnelligkeit zu befördern.

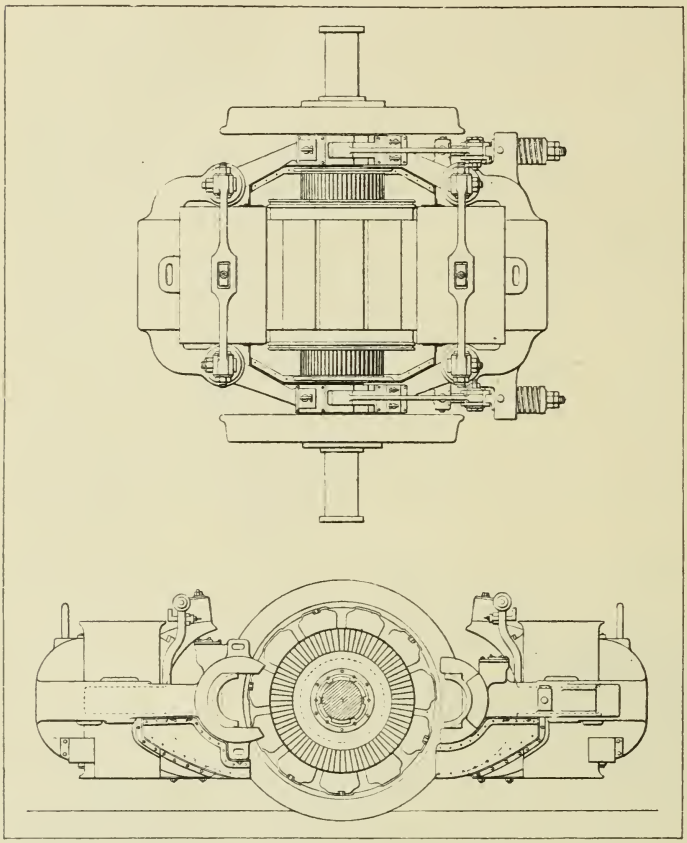
Die Accumulatorlokomotive ist zur Verminderung des Luftwiderstandes bei schneller Fahrt in ihrem vorderen Teil möglichst niedrig gehalten und schräg zulaufend, während der hinten befindliche geräumige



Elektrische Fernzugslokomotive mit Accumulatorenbetrieb.

Führerstand keilförmig ausläuft und der Ausblick durch das niedrige Vorderteil der Lokomotive möglichst wenig behindert wird.

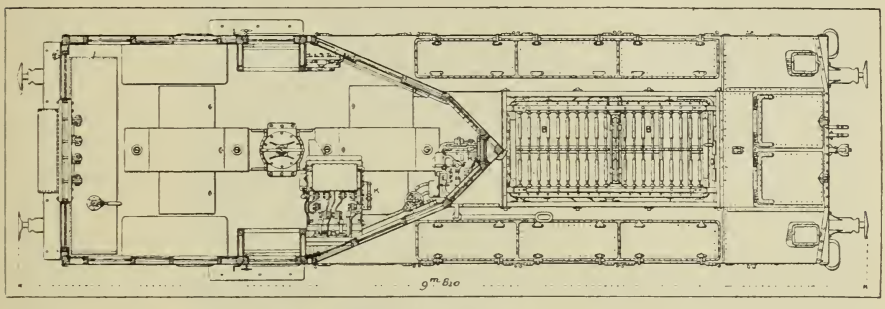
Der vordere von einer Laufachse getragene Teil enthält zwei Accumulatorenräume von je 18 großen Elementen, die jedoch nicht dem Antrieb der Lokomotive selbst dienen, sondern nur die Energie zur Beleuchtung liefern und einen 5pferdigen Elektromotor antreiben, der sich im Führerstand befindet, wie der Grundriß auf Seite 245 zeigt. Die Aufgabe dieses mit einer Druckpumpe verbundenen Motors ist es, die röhrenförmigen Reservoirs zur Seite der Lokomotive mit Druckluft zu füllen, aus welcher die Bremsen des Zuges bedient werden, und welche gleichzeitig die Signalpfeife mit Luft versorgen, endlich kann diese Accumulatorbatterie auch zum aushilfsweisen



Elektromotoren der Accumulatorlokomotive.

und langsamen Vorschub der Lokomotive benutzt werden, z. B. um dieselbe vor den Zug zu stellen oder ins Depot zu bringen. Die Lokomotive hat nämlich ihre eigene Betriebskraft gar nicht bei sich, sondern dieselbe ist vielmehr auf einem Tender untergebracht, welcher der Lokomotive angehängt wird. Das Gewicht des letzteren beträgt nicht weniger als 45,8 Tonnen. Die Lokomotive selbst wiegt 44,5 Tonnen, wovon etwa drei Viertel als Adhäsionsgewicht auf die beiden hinteren Achsen drücken. Von den letzteren ist jede mit einem Motor von 300 Pferdekräften besetzt, so daß im ganzen 600 Pferdekräfte für die

höchste Geschwindigkeit von etwa 100 km in Anwendung kommen können. Allerdings ist das Zuggewicht bei dieser Geschwindigkeit nur noch ein sehr geringes, außer dem Tender höchstens ein Gepäckwagen und zwei große Durchgangswagen, und selbst dann ist die verfügbare Kraft in $1\frac{1}{4}$—$1\frac{1}{2}$ Stunden erschöpft, so daß alsdann ein neuer Tender mit geladener Sammelbatterie eingefügt werden muß. Das nimmt indessen



Accumulatorlokomotive im Grundriß.

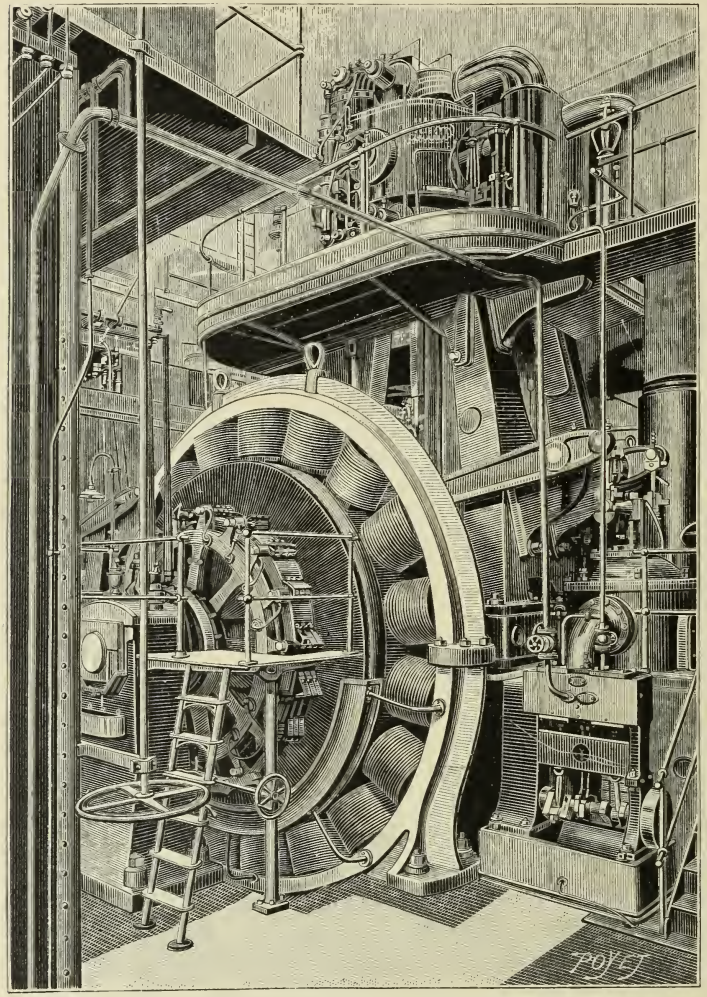
nicht mehr Zeit in Anspruch, als auch jetzt durch den Lokomotivenwechsel verloren geht. Die elektrische Kraft wird vom Tender auf die Lokomotive durch vier starke Kabel übertragen, und die Regulierung der Kraft erfolgt durch einen großen Widerstandsregulator, welcher im Grundriß mit B B bezeichnet ist und den Mittelraum der vorderen Lokomotivhälfte ausfüllt.

Die deutschen Elektricitätswerke.

Unser deutsches Vaterland steht, wie in vielen andern Zweigen der Technik, so auch in der Verteilung der elektrischen Kraft mit an erster Stelle. Ja es ist in dieser Beziehung allen europäischen Ländern voraus und selbst in den Vereinigten Staaten von Nordamerika, wo ja die Elektricitätswerke bedeutend mehr verbreitet und auch zum Teil an Umfang größer als bei uns sind, stehen sie doch an Organisation und hinsichtlich der Technik nicht auf derselben Höhe wie bei uns. So ist es gerechtfertigt, wenn sehr häufig die technischen Vertreter ausländischer Großstädte vor dem Bau eigener Elektricitätswerke nach Deutschland kommen, um in den Zentralstationen von Berlin, Hamburg, München, Leipzig, Dresden, Hannover und andern deutschen Großstädten sich über die neuesten und zweckmäßigsten Fortschritte dieses Gebiets zu belehren. Ueber das Anwachsen der deutschen Elektricitätswerke an Zahl und Umfang mögen uns zunächst einige vergleichende Ziffern unterrichten.

Im Jahre 1894 gab es in Deutschland 148 elektrische Zentralstationen mit einer Leistungsfähigkeit von 38355 Kilowatt, das heißt, da 1000 Pferdekräfte ungefähr eine Stromstärke von 600 Kilowatt hervor-

bringen, ungefähr von 64 000 Pferdestärken. Im Jahre 1899 zählte man dagegen 489 Zentralstationen, mit einer gesamten Energie von 168 220 Kilowatt, oder rund 280 000 Pferdestärken. Aus diesen Elektricitätswerken wurden versorgt 1 940 744 Glühlampen, 41 172 Bogenlampen und andre Apparate, hauptsächlich Motoren für den Gewerbe- und Straßenbahnbetrieb mit einem gesamten Kraftbedarf von 84 000 Pferdestärken. Gerade der Strombedarf für motorische Zwecke, ebensogut für den Fabrik- und Werkstättenbetrieb, als für denjenigen der elektrischen Straßenbahnen, hat sich in demselben Zeitraum ungeheuer vermehrt. Im Jahre 1891, das man als das Anfangsjahr des elektrischen Straßenbahnbetriebes in Deutschland annehmen kann (obwohl schon 11 Jahre früher ein vereinzelter Versuch mit einer solchen Straßenbahn erfolgreich von Siemens und Halske ausgeführt worden war), gab es in ganz Deutschland erst drei Städte mit elektrischen Eisenbahnen. Im Jahre 1899 dagegen zählte man elektrische Straßenbahnen im Betriebe oder kurz vor der Vollendung bereits in 77 Städten. Ihre

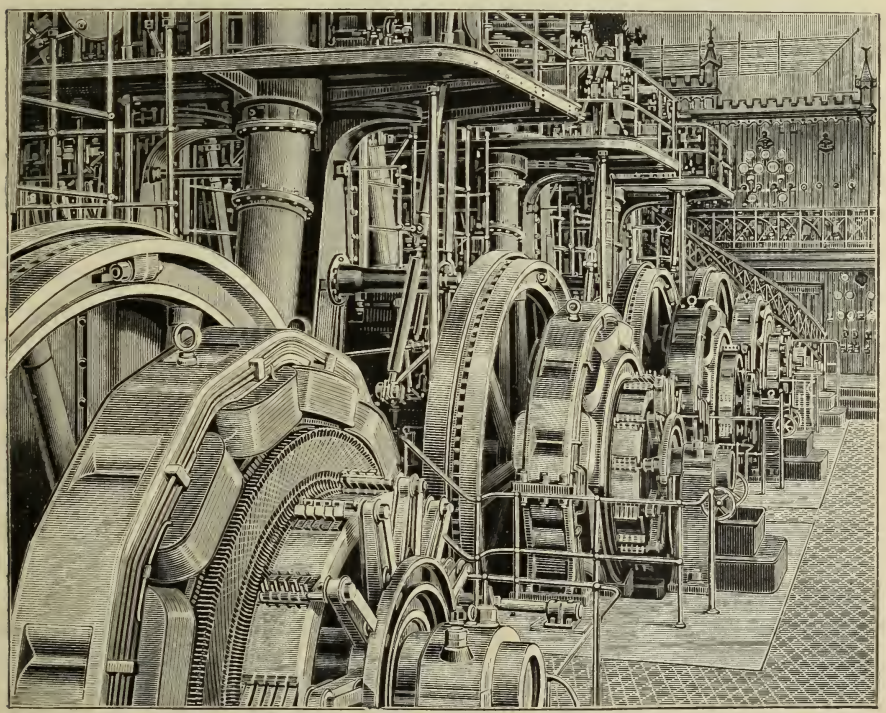


Inneres der elektrischen Zentralstation in der Mauerstraße zu Berlin.

gesamte Gleislänge betrug 1924 km und es standen 3190 Motorwagen im Dienste dieser elektrischen Linien, welche eine Kraft von 38450 Kilowatt oder 64000 Pferdestärken in Anspruch nahmen.

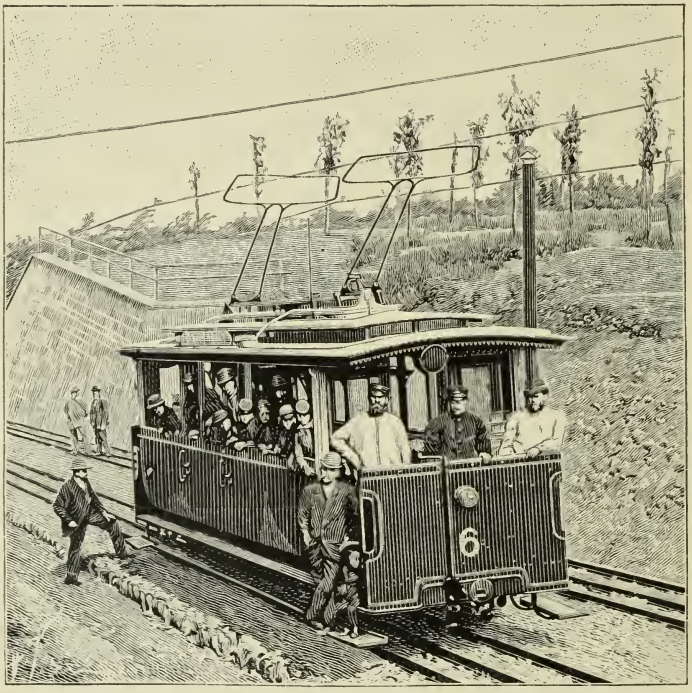
Die Elektricitätswerke, in denen diese gewaltige Summe elektrischer Energie hervorgebracht wird, zeichnen sich, je größer sie sind, um so mehr durch eine vorzügliche Ausstattung ihrer Maschinen und Apparate, vor allem durch einen günstigen Wirkungsgrad der Maschinen aus. Nur hierdurch ist es erreicht worden, daß der Preis der elektrischen Energie in Deutschland unausgesetzt verringert werden konnte. Aus den 50—100pferdigen Dampfdynamomaschinen, welche anfangs in den größeren Elektricitätswerken Aufstellung fanden, sind 1000pferdige oder selbst 2000pferdige geworden, wie sie unsre Abbildung der Berliner Zentralstation Mauerstraße wiedergibt. Solche Riesenmaschinen von 10—12 m Höhe, nach dem Prinzip der dreifachen Expansion ausgeführt, treiben Dynamomaschinen, von denen eine einzige 10000 bis 25000 Glühlampen speisen kann, und haben dabei einen so geringen Dampf- und Kohlenverbrauch, daß die Erzeugung der elektrischen Kraft kaum noch halb so teuer ist, wie vor 8—10 Jahren.

Vervollkommnet wie die Erzeugung ist in gleichem Maße auch die Verteilung der elektrischen Kraft. Da beim Verbrauch der Elektricität verschiedene Spannungen beansprucht werden, und zwar für elektrische



Zentralstation in der Karolinenstraße zu Hamburg.

Lampen 100—110 Volt, für Motoren und Straßenbahnen dagegen 300—500 Volt, so müssen entweder für diese beiden Zwecke verschiedene Dynamomaschinen und Leitungskreise in Anwendung kommen, oder aber es muß eine Anwendung getroffen werden, aus derselben Leitung Ströme von verschiedener Spannung entnehmen zu können. Das wird erreicht durch das System der mehrfachen, untereinander eigentümlich verbundenen Leitungen. Zu dem gewöhnlichen Zweileitersystem, bei dem ein Draht die positive, der andre die negative Elektricität aufnimmt, kam zuerst das Dreileitersystem, dann das Vier- und in vereinzelten Fällen sogar das Fünfleitersystem hinzu. Beim Dreileitersystem werden zwei Dynamomaschinen von 110 Volt Spannung hintereinander geschaltet, so daß der + Pol der ersten mit dem einen Leitungsdraht, der — Pol der andern mit dem dritten Leitungsdraht, die beiden miteinander verbundenen Pole aber endlich gemeinsam mit der zweiten mittleren Leitung in Verbindung gesetzt werden. Es herrscht alsdann in der Leitung I und II, sowie zwischen II und III eine Spannung von je 110 Volt, zwischen I und III dagegen eine solche von 220 Volt. So kann man die Spannung beim Vierleitersystem auf 350, beim Fünfleitersystem auf 450—550 Volt steigern und dabei trotzdem zwischen den einzelnen Leitungen die normale Spannung für Lichtinstallation aufrecht erhalten. Uebrigens sind in Städten mit einem großen Netz von elektrischen Straßenbahnen, wie Berlin, Dresden, Leipzig, München, stets besondere Dynamomaschinen von erhöhter Spannung und besondere Kabel für den Straßenbahnbetrieb in Gebrauch



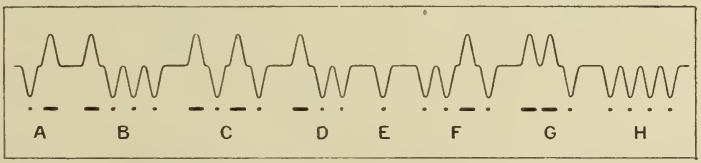
Elektrischer Straßenbahnwagen zu Barmen auf starkem Gefäll.

genommen, oder auch wie in Hamburg besondre große Zentralstationen (vergleiche unsre Abbildung auf Seite 247) für diesen Zweck in Betrieb.

Der Vorteil der elektrischen Straßenbahnen gegenüber den früheren Systemen zeigt sich nicht allein in dem billigeren Betriebe und den höheren Einnahmen. Es sind auch mannigfaltige Vorteile der Anlage und des Betriebes mit dem elektrischen System verbunden, die mit einem andern Betriebssystem nicht zu erreichen sein würden. Auffallend in technischer Hinsicht sind die starken Steigungen, die man mit den Motorwagen zu nehmen wagt und die von ihnen ohne Schwierigkeiten bewältigt werden. Auf etwa 20 Bahnlinien kommen Steigungen von 6 Prozent oder mehr, auf mehreren, wie in Bamberg, Plauen, Vohwinkel bei Barmen solche von 8 Prozent, in Stuttgart auf der neuen Linie Alexanderstraße 8,52 Prozent vor. Die elektrische Straßenbahn von Augsburg überwindet 10,2 Prozent Maximalsteigung, die wohl von keinem andern Eisenbahnsystem als dem elektrischen auf der glatten Adhäsionsschiene überwunden werden dürfte.

Der Telegraphenapparat von Pollak und Virag.

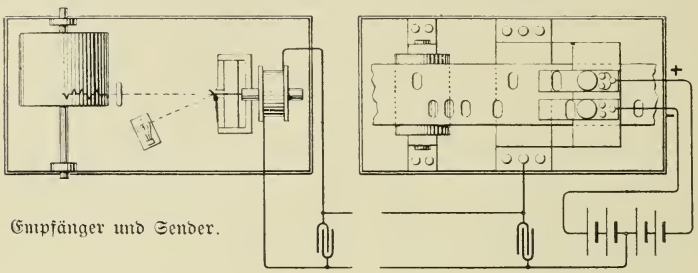
Ein neuer Telegraphenapparat, der alle bisherigen an Leistungsfähigkeit übertreffen, nämlich in der Stunde 100 000 Worte befördern soll, ist von Pollak und Virag zu Budapest erfunden worden. Er schreibt das Telegramm in Wellenlinien, also in Bergen und Thälern, und schließt sich in seiner Schrift übrigens durchaus an das aus Strichen und Punkten bestehende Morsesche Alphabet an, indem lediglich der Strich durch einen Berg und der Punkt durch ein Thal ersetzt und der Zwischenraum zwischen zwei Buchstaben durch einen kürzeren, der zwischen zwei Wörtern durch einen längeren Horizontalstrich ausgefüllt wird. Nach ganz kurzer Uebung wird daher ein Telegraphist, der mit dem Morseschen Alphabet vertraut ist, eine Depesche, die mit dem neuen Apparate geschrieben ist, lesen können, wie obenstehender Vergleich des Anfangs beider Alphabete sofort erkennen läßt.



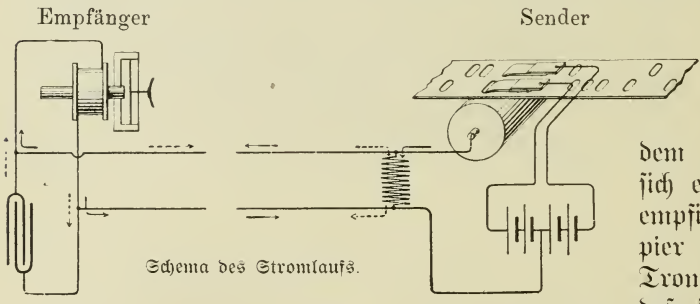
Die Zeichen des Morseschen und des Pollak-Viragschen Telegraphen.

Betrachten wir zunächst den Sender, so bemerken wir in den beiden ihn darstellenden Abbildungen eine in den Stromkreis eingeschaltete Metallwalze, über die ein Papierstreifen hinweggezogen wird. In diesen ist das Telegramm mit einer Perforiermaschine so eingetragen, daß zwei Lochreihen vorhanden sind; jedes Loch der einen Reihe bedeutet einen

Berg, jedes der anderen ein Thal. Auf den Papierstreifen legen sich, ihn fest an die Walze pressend, zwei Metallfedern, die mit je einem Pole der Batterie verbunden sind, somit ist die Walze, wenn die Unterbrechung durch das Papier an einer perforierten Stelle aufgehoben ist, bald mit dem positiven, bald mit dem negativen Pole leitend verbunden und sendet im einen Falle den Strom zum Empfänger, der ihn durch die Rückleitung zurückschickt, im anderen Falle geht der Strom umgekehrt durch den Empfänger und durch jene Walze dann zurück. — Der Empfänger hat die Form eines Telephons, die Membran wird daher durch die dargelegten Wechselströme angezogen und abgestoßen. Auf der Membran sitzt ein dünner Stab, der durch ein Gelenk mit einem kleinen schräg stehenden Spiegel verbunden ist; dieser Spiegel wird daher bald etwas mehr aufgerichtet, bald noch etwas schräger gestellt. Er reflektiert das Licht einer Glühlampe auf einen vertikalen Spalt, so daß durch diesen ein Lichtstrahl fällt, der sich bei der geschilderten Drehung des Spiegels auf und ab bewegt, und zwar macht sich bei der Länge des Hebelarmes auch die geringste Spiegeldrehung durch eine merkliche Lichtstrahlbewegung sichtbar. Hinter dem Spalte dreht sich eine mit lichtempfindlichem Papier überzogene Trommel derartig, daß sie nach jeder ganzen Drehung mit der Achse um eine Zeilenbreite rückt. Auf dem photographischen Papiere schreibt daher der Lichtstrahl mehrere Zeilen der erwähnten Wellenschrift, die danach binnen drei Minuten fixiert wird. Sie stellt sich als ein ununterbrochener Linienzug dar, als Beispiel fügen wir die Adresse eines an uns gerichteten Telegrammes bei.



Empfänger und Sender.

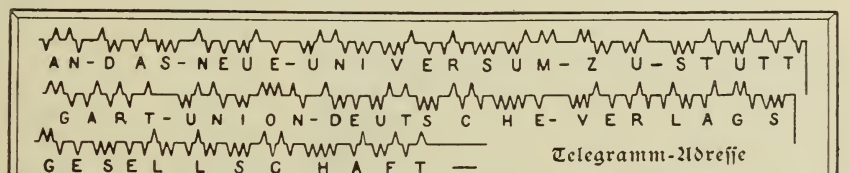


Schema des Stromlaufs.

Zur Sicherung des übereinstimmenden Ganges von Sender und Empfänger und zugleich um die durch Selbstinduktion entstehenden Extraströme zu binden, ist mit dem Empfänger ein Kondensator verbunden,

der in der Kapazität mit ihm übereinstimmt; auch sind die Ströme von kürzerer Dauer als die Schwingungen der Telephonmembran und demnach die Drehungen des Spiegels, indem die Entladung des Kondensators eine Nachwirkung hierin erzielt. Andere Störungen beseitigt eine an den Sender angeschlossene Drahtspirale.

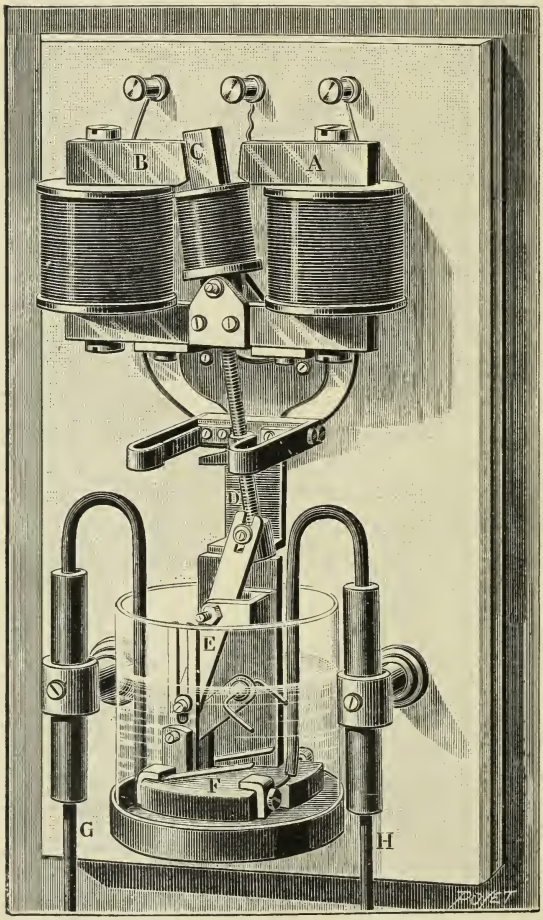
Ohne Zweifel kann ein ziemlich langer Papierstreifen, der also eine umfängliche Depesche enthält, in kurzer Zeit über die Walze hingezogen werden, so daß die Uebermittelung der Depesche in der That recht schnell vor sich geht. Fraglich erscheint es nur, ob auch die Uebertragung des Telegrammes auf den Papierstreifen in Perforierschrift hinreichend schnell geschehen kann; denn ehe die Depesche nicht auf das Papier übertragen ist, kann sie auch nicht an die Empfangsstation übermittelt werden.



Als Leitung hat man bei den mit dem Apparat angestellten Versuchen zwei Bronzedrähte von hohem Leitungsvermögen verwendet und auf 1000 km Entfernung 80000 Worte, bei etwas geringerer Drahtlänge deren 100000 in einer Stunde telegraphiert, wozu man mit einem Hughesschen Typendrucktelegraphen 60 Stunden, mit einem Morseschen Apparate gar deren 240 brauchen würde. Die angegebene Zeit bezieht sich aber nur auf die Uebermittelung des Telegrammes, nicht auch auf die Vorrichtung des Papierstreifens. Bisher mußte, wie beim Morseschen Telegraphen, die Depesche an der Empfangsstation in gewöhnlicher Schrift abgeschrieben werden, ehe sie dem Adressaten überbracht wird, während beim Typendrucktelegraphen bekanntlich die Urschrift aufgeklebt und zugestellt wird. In neuester Zeit kommt jedoch die überraschende Kunde von Budapest, daß auch dieser letzte Uebelstand behoben ist. Nicht mehr in Buchstaben des Morse-Alphabetes, sondern in deutlicher wohlgeformter Kursivschrift kommt das Telegramm aus dem Apparat. Der Erfinder, Herr Anton Pollak, erklärt das Verfahren so: „Wir beeinflussen den kleinen Telephonspiegel von der Absendestation aus mittels geeigneter Stromstöße derart, daß dieser Spiegel den auffallenden Lichtstrahl als Federstiel benutzt und die Buchstaben ganz genau so, wie es eine Hand thun würde, auf das lichtempfindliche Papier niederschreibt." Nach dem Muster einer solchen Depesche sieht man, daß der Lichtstrahl beim Schreiben nicht absetzt, sondern die einzelnen Worte durch einen längeren Strich verbindet. Die Schrift ist eine aufrechte lateinische Rundschrift, die an Deutlichkeit nichts zu wünschen übrig läßt. Natürlich fehlen die Punkte auf den i, sonst aber schreibt der Lichtstrahl die lateinische Steilschrift genau so, wie sie in der Schule gelehrt wird.

Selbstthätiger Stromabsteller.

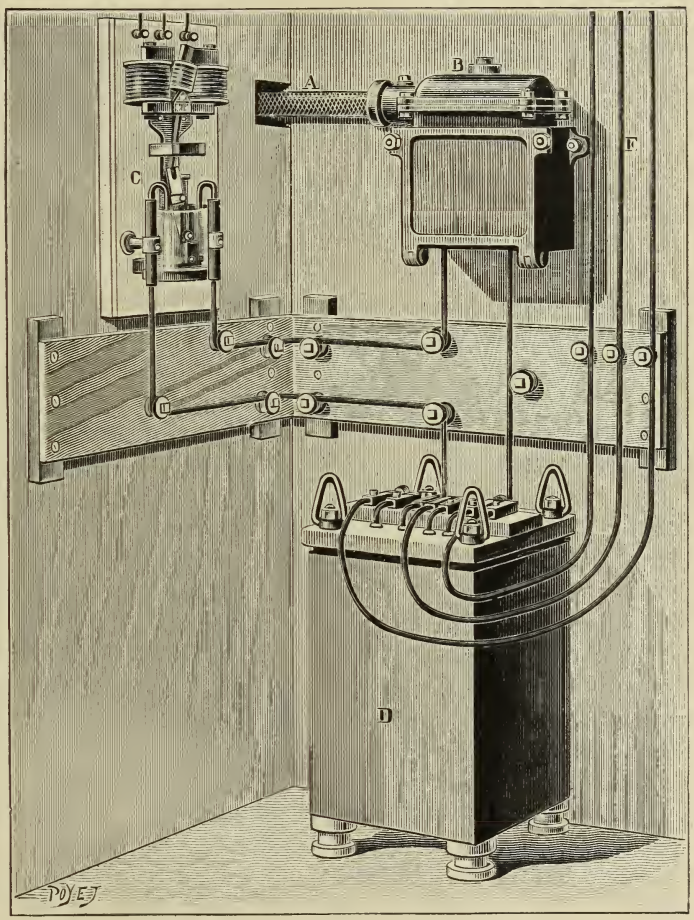
Vielfach werden hochgespannte Wechselströme in Fabriken und Wohnhäuser eingeführt, um dortselbst erst transformiert zu werden; der Transformator ist dauernd unter Verschluß, und man kann ihm jederzeit durch einen einfachen Handgriff Strom von niedrigerer Spannung entnehmen, mit dem hochgespannten Strome selbst hat man gar nichts zu thun, dieser bleibt dauernd geschlossen. So bequem dies für den Abnehmer ist, so kostspielig ist andrerseits die Einrichtung, weil selbst bei Nichtgebrauch elektrische Energie verzehrt wird. Wo allerdings die Anlage mit nur kurzen Pausen oft benutzt wird, macht sich dies nicht so geltend, wohl aber z. B. bei zwei- bis dreipferdigen elektrischen Aufzügen, die täglich vielleicht im ganzen eine Stunde im Betriebe sind. Verbraucht der zugehörige Transformator, solange der Aufzug außer Betrieb ist, durchschnittlich in der Stunde etwa 210 Wattstunden, so würde er demnach täglich 23mal 210 oder 4830 Wattstunden zwecklos verbrauchen. Fast 5 Kilowattstunden täglich ergeben aber eine tägliche nutzlose Geldausgabe von 78 Pfennig und das summiert sich in einem Jahr auf 285 Mark. Alles dies würde erspart, wenn der hochgespannte Strom immer erst geschlossen würde, sobald der Transformator Strom geben soll, und jede Gefahr läßt sich nur ausschließen, wenn das An- und Abstellen selbstthätig von dem Apparate besorgt wird. Einen solchen Stromabsteller zeigt nebenstehende Abbildung. Er ist in die Primärstromleitung des



Selbstthätiger Stromabsteller.
A B C Elektromagnete. D Hebel. E Drücker.
F Quecksilberschale. G H Zuleitungskabel.

Transformators eingeschaltet und schließt sie, wenn der Aufzug in die Höhe steigen soll, stellt ihn aber ab, sobald er herabgeht. Beides besorgt eine Lokalbatterie unter dem Einflusse des Aufzuges selbst.

Wir sehen in einem Glasgefäß einen Bügel aus versilbertem Kupfer, getragen von einem drehbaren, isolierenden Stabe, der in seiner höchsten Stellung dargestellt ist. Nimmt letzterer seine tiefste Stellung ein, so drücken die Enden des Bügels auf zwei versilberte Kupferfedern und bringen deren vordere dadurch in Kontakt mit einem Metallwinkel, an dem das Ende des sorgfältig isolierten Kabels H angeschraubt ist, stellen aber überdies den Kontakt zwischen beiden Federn her, an deren hinterer das Ende des Kabels G befestigt ist. Die Kontakte sind dadurch noch besonders gesichert, daß ein Quecksilbergefäß F untergesetzt ist, in das die Federn, wenn sie herabgedrückt werden, eintauchen. In diesem Fall ist also ein Stromweg hergestellt von G durch die hintere Feder, vermittelst des Bügels zur vorderen Feder, von da über den Metallwinkel nach H. Diese Tiefstellung bewirkt nun der Hebel D durch den Drücker E, sobald der Elektromagnet C von B nach A geht. Auch A und B sind Elektro-



Transformator mit selbstthätigem Stromabsteller.
A Kabel. B Bleisicherung. C Stromabsteller. D Transformator.
E Sekundärleitung.

magnete, und alle drei werden von Lokalbatterien bedient, wobei C seinen Pol beibehält, während A und B die ihrigen zu vertauschen vermögen, natürlich durch Umkehrung des Stromes. Diese Stromumkehrung besorgt selbstthätig der elektrische Aufzug, sobald er in Bewegung gesetzt oder angehalten wird, durch Anstoßen an einen Hebel. Augenblicklich ist der Stromverlauf so, daß der Pol C vom Pol A abgestoßen und vom Pol B angezogen wird; denken wir uns nun durch Umkehrung des A und B bedienenden Lokalstromes die Pole A und B vertauscht, so wird C von A angezogen und von B abgestoßen, schlägt also nach rechts, dreht den Hebel D nach links, so daß der Drücker E den Bügel herabdrückt, und der Primärstrom kann von H nach G fließen, während er bisher abgestellt war. — Das Glasgefäß, in dem sich der Bügel bewegt, ist zu etwa drei Vierteln mit Ricinusöl gefüllt, was die Wirkung des Unterbrechungsfunkens vermindern soll.

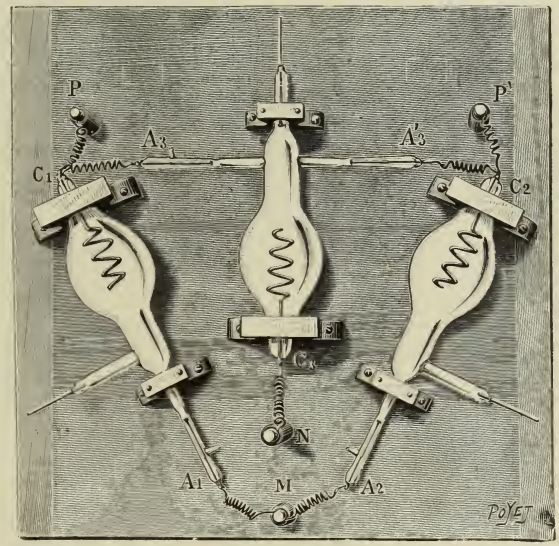
In welcher Weise sich der Stromabsteller in die Gesamteinlage einfügt, zeigt unsre zweite Abbildung. Bei A tritt das Kabel ein, und durch dieses geht der Strom in die Bleisicherungen B; links unten verläßt er sie und geht durch den Stromabsteller C, der seitlich an der Wand befestigt ist, und gelangt dann in den Transformator D. Die Sekundärleitung F tritt vorn aus letzterem heraus und steigt in die Höhe zu dem Drehstrommotor, der die Kette des Aufzuges in Bewegung setzt. Einer besonderen Abstellvorrichtung für den Sekundärstrom bedarf es hier nicht, da ja der primäre abgestellt wird. Der Vorgang ist demnach nun folgender: Sobald unten die Thür des Aufzuges geschlossen wird, kommutiert ein dadurch gedrehter Hebel den Strom der Lokalbatterie, der um die beiden feststehenden Magnete kreist, die Pole wechseln, der mittlere, drehbare Magnet schlägt nach rechts und schließt durch den Druck auf den Bügel den Primärstrom, dieser gelangt zum Transformator, aus dem nun der Sekundärstrom zum Motor geht, und die Drehungen des letzteren lassen den Aufzug emporsteigen. Oben stößt er an einen Hebel, wodurch der Lokalstrom umgekehrt wird; wiederum wechseln die Pole, der mittlere Magnet schlägt nach links und stellt dadurch den Primärstrom, folglich auch den Sekundärstrom ab, der Motor hört auf zu wirken, und der Aufzug vermag wiederum herabzugleiten. Natürlich bedarf es für letzteres einer Vorrichtung, daß die Beschleunigung, die durch die Schwere hervorgerufen wurde, aufgehoben wird und der Aufzug sanft herabgleitet, weil sonst eine zu starke Abnutzung oder gar Unglücksfälle die Folge sein würden.

Arithmetische Aufgabe.

Als der Besitzer einer Baumschule gefragt wurde, wie viel Stämme die eine Anpflanzung enthalte, sagte er: „Wenn ich die Zahl der Bäumchen durch 9 dividiere, erhalte ich den Rest 4; dividiere ich sie aber durch 7, so bleibt 6 als Rest, und bei der Division durch 5 ergibt sich der Rest 3. Im ganzen sind es noch nicht 500 Bäume.“ Wie viel Bäume zählte die Anpflanzung?

Selbstthätige Stromwender für Induktionsströme.

Der Funkeninduktor oder Transformator dient dazu, hochgespannte Ströme zu induzieren, wie sie z. B. für Röntgensche Versuche gebraucht werden, und zwar wird entweder zum Induzieren ein Gleichstrom verwendet, den ein Wagnerscher Hammer in schneller Folge unterbricht und schließt, oder man bedient sich einfacher eines Wechselstromes dazu. Jedenfalls sind aber die induzierten Ströme Wechselströme, und je zwei aufeinander folgende sind ungleich an Quantität, obwohl sie beide gleich leicht durch die Röntgensche Röhre gehen. Dies ist ein Uebelstand, den der Wechselstrom nun einmal mit sich bringt, aber man vermag ihn zu beseitigen. Der nächstliegende Gedanke ist der, daß man nur die gleich gerichteten Ströme durch die Röhre gehen läßt, die dazwischen liegenden, entgegengesetzt gerichteten aber am Durchgange hindert. Dies erreicht man durch Einschaltung einer Röhre, die in der Nebenfigur unsrer Abbildung S. 256 dargestellt ist. Sie hat einen Hohlraum von 400 bis 500 ccm und ist mit drei Elektroden versehen, von denen hier O nicht in Betracht kommt. Die beiden andern Elektroden weisen ein sehr verschiedenes Aussehen auf: A_1 ist geradlinig und befindet sich in einem engen Teile der Röhre, C_1 ist spiralig und ragt in die bauchige Erweiterung der Röhre hinein. Diese Verschiedenheit hat zur Folge, daß bei einer ausreichenden Verdünnung der in der Röhre eingeschlossenen Luft A_1 im allgemeinen nicht als Kathode zu dienen vermag, es sei denn, daß es sich um eine Spannung von mindestens 60 000 Volt handelt, während C_1 auch bei viel geringerer Spannung Kathodendienste leisten kann. Infolge dessen wird eine Kathodenstrahlung immer nur von C_1 aus möglich sein. Die erwähnte Röhre wirkt also wie ein Ventil in einem Pumpwerk, das ebenfalls den Strom des Wassers oder der Luft immer nur in einer einzigen Richtung ermöglicht, den Gegenstrom aber aufhebt. Da ferner lediglich die Kathode bei den Versuchen

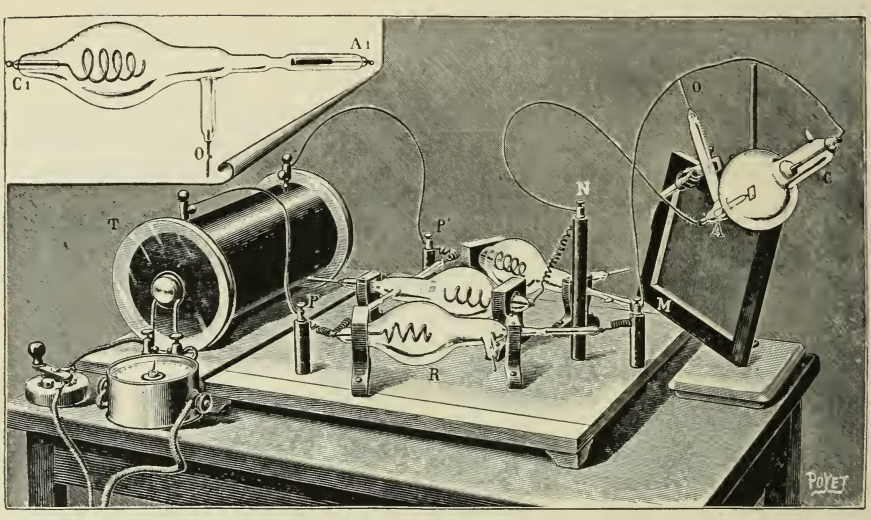


Der Stromwender ohne die übrigen Apparate.

erwärmt wird, so ist es wichtig, daß dies hier nur die verhältnismäßig große Spirale C_1 betrifft, die sich leichter abzukühlen vermag.

Auf diese Weise wäre also erreicht, daß der Strom nur von A_1 nach C_1 gehen kann, der Gegenstrom von C_1 nach A_1 kommt nicht zu stande. Da man aber demnach von je zwei Strömen immer einen zurückhält, so geht die Hälfte der erzeugten Ströme verloren; es fragt sich, ob diese Hälfte nicht auch noch nutzbar gemacht werden könnte. Offenbar müßten dann alle diese Gegenströme kommutiert werden durch einen selbstthätigen Stromwender.

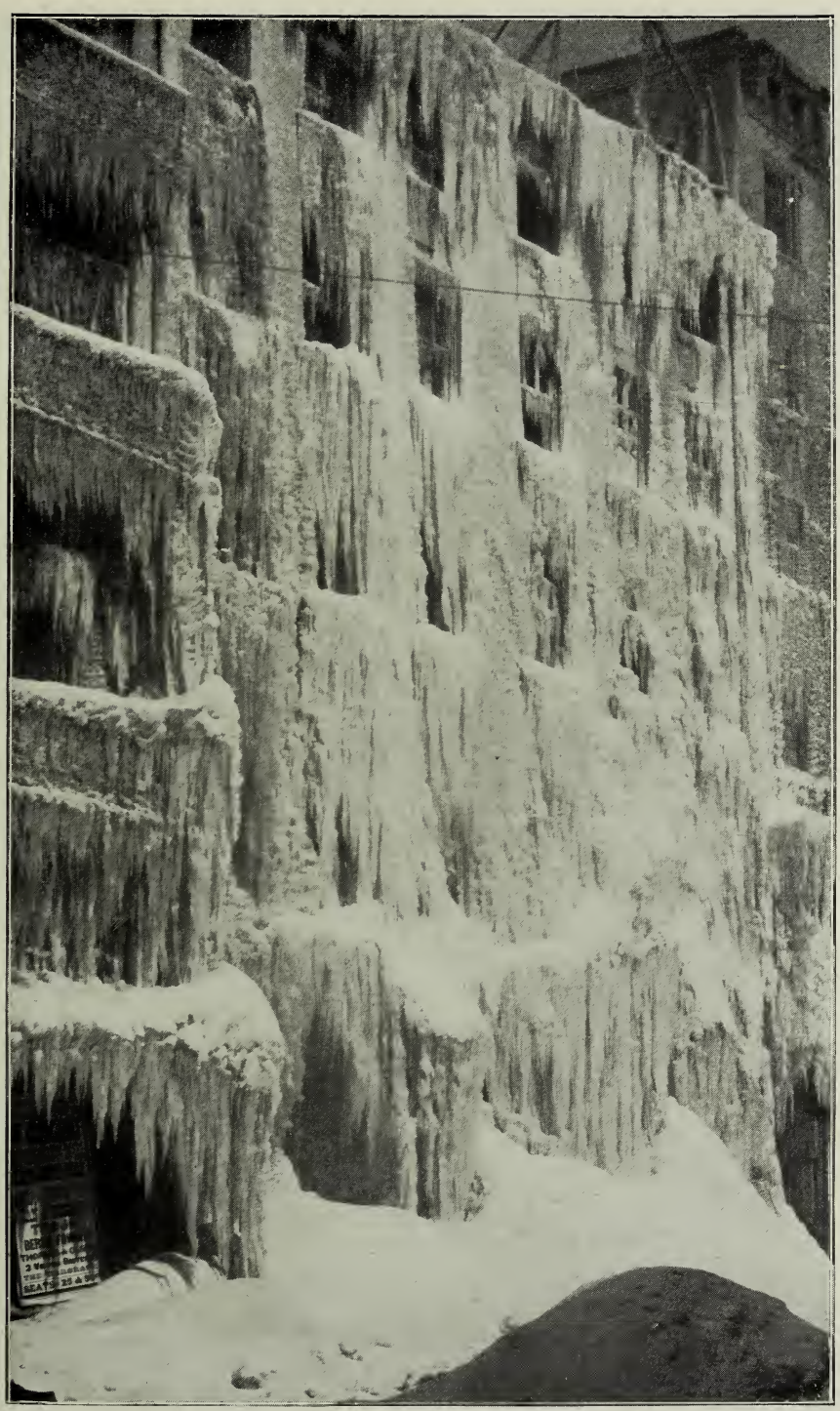
Einen solchen Apparat zeigt unsre auf Seite 255 wiedergegebene Abbildung, bestehend aus drei Röhren der oben erwähnten Art. Ihre



Selbstthätiger Stromwender für Induktionsströme.
(In der Nebenfigur die ventilartig wirkende Röhre.)

Zusammenstellung ist aus der Figur zu erkennen: von der Polschraube P gehen Drähte zur Kathode C_1 und zur Anode A_3, von der Anode A_1 über die Polschraube M zur Anode A_2, von der Kathode C_2 zur Anode A'_3, und zur Polschraube P′, endlich von der Kathode C_3 ein Draht nach der Polschraube N. Man verbindet P und P′ mit den Enden der Sekundärleitung, M und N mit der Röntgenschen Röhre. Geht nun ein Induktionsstrom von P aus, so nimmt er als Weg $PA_3C_3NMA_2C_2P'$; geht dagegen ein solcher von P′ aus, so ist sein Weg $P'A'_3C_3NMA_1C_1P$. Sein Weg durch die Röntgensche Röhre hat also immer die Richtung NM, niemals MN.

Die obenstehende Abbildung zeigt die Zusammenstellung des Ganzen: T ist der Transformator, vor dem ein Rheostat und ein Ampèremeter eingeschaltet wird, P, P′, M, N sind die bereits erwähnten Polschrauben, ACO die Röntgensche Röhre, endlich R der selbstthätige Stromwender.



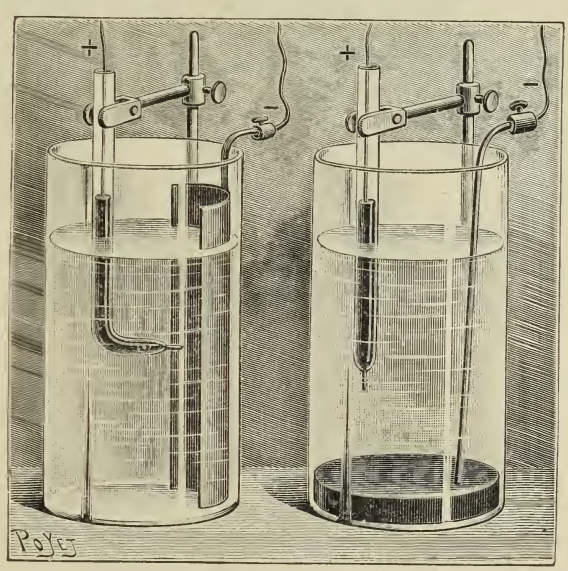
Vereiſtes Haus nach einem Blizzard in New York.

Siehe Seite 286.

Wehnelts elektrolytischer Stromunterbrecher.

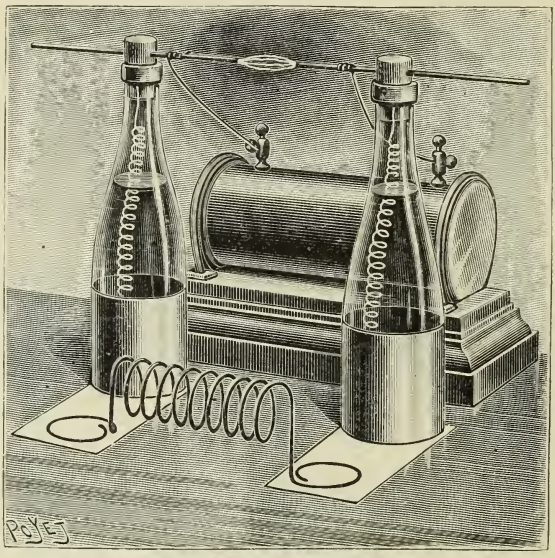
Bei Induktionsapparaten handelt es sich bekanntlich darum, den Primärstrom abwechselnd zu öffnen und zu schließen, wodurch in der Sekundärleitung hochgespannte Wechselströme induziert werden. Dieses Oeffnen und Schließen wird in der Regel durch einen Wagnerschen Hammer, seltener durch einen besonderen Motor bewerkstelligt; im ersteren Falle läßt sich das Tempo, in dem der Hammer arbeitet, durch dessen Länge und Gewicht innerhalb gewisser Grenzen regeln. Was die Erzielung eines langsamen Tempos anlangt, so ist die Grenze sehr weit gesteckt, aber das liegt gewöhnlich gar nicht im Plane der Anlage, im Gegenteile sollen die Unterbrechungen und Schließungen einander meist so schnell wie möglich folgen, und daß hier die Grenze ziemlich eng gesteckt ist, bildete bisher das Haupthindernis dafür, daß die Wirksamkeit der großen Induktionsapparate nicht so voll für die Praxis ausgenutzt werden konnte, wie man es wünschen mußte. Diesem Uebelstande hilft nun ein neuer Stromunterbrecher ab, den Dr. A. Wehnelt zu Charlottenburg erfunden hat.

Wenn man angesäuertes Wasser durch den galvanischen Strom zersetzt, so bemerkt man, daß Gasblasen (Wasserstoff und Sauerstoff) durch das Wasser emporsteigen. Es sind, wie gesagt, einzelne Blasen, nicht ein ununterbrochener Gasstrom, aber sie folgen einander äußerst schnell, so schnell, wie kein Wagnerscher Hammer schwingen kann. Dieser elektrolytische Vorgang bildet die Grundlage der Wehneltschen Erfindung oder Entdeckung, des elektrolytischen Stromunterbrechers, eines Apparates von höchster Einfachheit, den unsre obige Abbildung uns in zwei Formen vor Augen führt. In einem Becherglase, das zu drei Vierteln mit stark verdünnter Schwefelsäure (spezifisches Gewicht 1,1 bis 1,2) gefüllt ist, steht eine Bleiplatte als Kathode. Die Anode wird von einem kurzen Platindrahte gebildet, den man in eine unten geschlossene, im übrigen rechtwinklig gebogene Glasröhre unten so einschmilzt, daß



Dr. Wehnelts elektrolytischer Stromunterbrecher.

er wenige Millimeter aus ihr herausragt und ebensoviel in sie eindringt. Die Glasröhre wird zum Teile mit Quecksilber gefüllt, und ferner führt man von oben einen blanken Kupferdraht in das Quecksilber ein. Durch einen Retortenhalter wird nun die Glasröhre in die Stellung gebracht, daß ihr oberer Schenkel vertikal in die Flüssigkeit eintaucht und ihr unterer Schenkel horizontal etwa gegen die Mitte der Bleiplatte gerichtet ist. Man schalte nun an einem Ruhmkorffschen Funkeninduktor die Thätigkeit des gewöhnlichen Unterbrechers durch Festschrauben des Anschlagstiftes aus und führe den Primärstrom durch den Kupferdraht in das Quecksilber des Wehneltschen Unterbrechers, dann von der Bleiplatte durch einen angeschraubten Draht zur Primärleitung des Funkeninduktors und von da zurück, und sofort tritt der Unterbrecher in Thätigkeit.



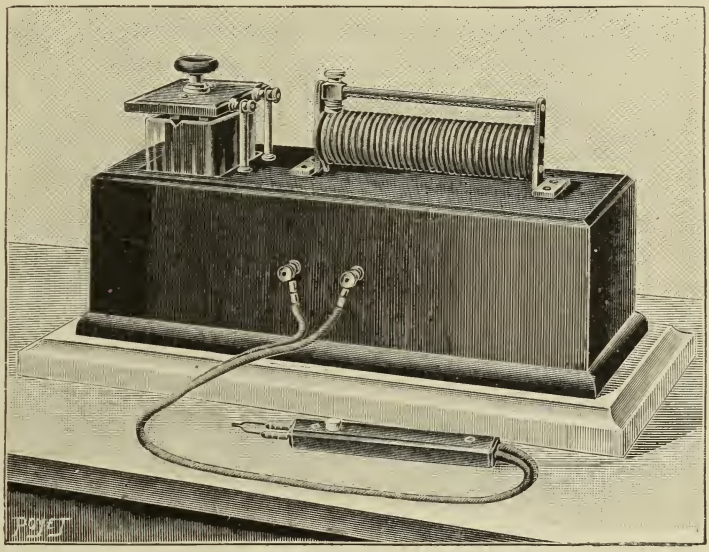
d'Arsonvals Versuch.

Ehe wir diese näher betrachten, möge erst noch die zweite Form des Unterbrechers betrachtet werden. Hier ist die Bleiplatte durch eine am Boden des Becherglases liegende Quecksilberschicht ersetzt, in die ein mit Asphalt isolierter Kupferdraht mit seinem blanken unteren Ende eintaucht. Die Glasröhre ist hier natürlich nicht rechtwinklig gebogen, sondern gerade.

Bei Verwendung einer Elektricitätsquelle von 20 bis 120 Volt Spannung erzielt man mit diesem Unterbrecher besonders treffliche Resultate, doch sind auch niedrigere Spannungen brauchbar; der Fizeausche Kondensator, der sich meist im Fußgestelle des Funkeninduktors befindet, kann entbehrt werden. Alsbald nach Schluß des Stromes bemerkt man, wie sich der Platindraht mit einer veilchenblauen Lichtscheide überzieht, zugleich hört man ein trommelndes Geräusch, das von den sich äußerst schnell entwickelnden Gasblasen herrührt. Zwischen den einander gegenüberstehenden Polen der Sekundärleitung aber entladet sich ein glänzender, laut prasselnder Funkenstrom, der ein Papier in Flammen zu setzen vermag. Bläst man gegen ihn, so sieht man deutlich, daß er nicht kontinuierlich ist, sondern aus einzelnen Funken besteht. Die Schlagweite eines Funkeninduktors, die vielleicht 6 cm betragen hat, läßt sich auf 15 bis 18 cm erweitern, und die Zahl der Entladungen

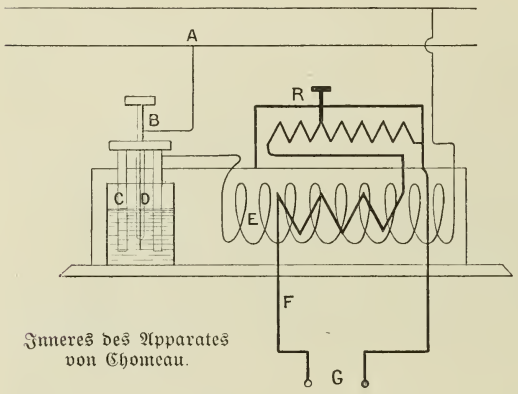
läßt sich bei Anwendung eines rotierenden Spiegels auf etwa 1500 in der Sekunde berechnen, wenn eine recht kräftige Elektricitätsquelle von ungefähr 100 Volt benutzt wird. Als Platindraht nimmt man am besten einen von 0,8 mm Dicke und insgesamt 20 mm Länge.

Mit Hilfe des Wehneltschen Unterbrechers kann man sehr schön und verhältnismäßig einfach den d'Arsonvalschen Versuch mit Strömen von hoher Wechselzahl ausführen. Man beklebe den Boden und bis zu einem Drittel der Höhe die Außenwand zweier Glasflaschen mit Stanniol. In jeden der beiden Korke steche man das eine Ende je einer Kupferdrahtspirale von unten fast bis nach oben ein, fülle die Flaschen ziemlich hoch mit Wasser an und versenke die Drahtspiralen in das Wasser. Dann steche man horizontal durch jeden der beiden Korke einen 3 mm dicken Messingdraht, der das Spiralenende im Korke berührt. Nunmehr stelle man beide Flaschen auf je eine Stanniolunterlage in solcher Entfernung, daß die Enden der Messingdrähte etwas Abstand voneinander haben, wie es unsre Abbildung S. 258 zeigt. Die beiden Stanniolunterlagen endlich verbinde man durch ein hinreichend langes Solenoid, das man von 5 bis 6 mm dickem Kupferdraht in etwa 10 Windungen mit 2 Füßen zurechtbiegt. Damit ist der Kondensator fertig. Die Messingdrähte werden nun durch gewöhnliche Leitungen mit den Sekundärpolen verbunden, der Wehneltsche Unterbrecher aber mit der Batterie und den Primärpolen. Alsdann kann man die in früheren Jahrgängen (XIII. 216, XIV. 237, XVI. 225 ff.) beschriebenen Versuche von d'Arsonval und Tesla anstellen. Für den Unterbrecher wähle man aber in diesem Fall ein Glasgefäß, das möglichst viel Flüssigkeit faßt, weil sich letztere sonst zu schnell erwärmt. Andernfalls müßte man eine Kühlvorrichtung anbringen, die eine Erhitzung des angesäuerten Wassers verhütet. Diese Maßregel bedarf besonderer Beachtung. Dient doch auch das Queck-



Wehnelts Stromunterbrecher nach Chomeau.

silber in der Glasröhre mit dazu, den Platindraht möglichst kühl zu erhalten. — Natürlich haben sich verschiedene mechanische Werkstätten alsbald mit Herstellung des Unterbrechers beschäftigt und dabei mancherlei an der Form geändert. Unsre vorstehende und die folgende Abbildung zeigen den von E. Chomeau gebauten Apparat dieser Art, und zwar die Außenansicht des fertigen Unterbrechers und eine schematische Darstellung seiner inneren Einrichtung. Wenn man ihn an die Leitung eines Elektricitätswerkes, das 110 Volt Spannung liefert, anschließt, so verbraucht er in seiner Primärleitung etwa 1,6 Ampère, bietet aber in der Sekundärleitung gegen 30 Ampère bei entsprechend niedrigerer Spannung. Der hochgespannte Primärstrom tritt bei A in den zum Unterbrecher führenden Draht B und gelangt nun in dessen Platindraht D, der in das angesäuerte Wasser eintaucht. Als Kathode dienen zwei Kohlenplatten C; von ihnen aus geht der Strom durch die Primärspirale E und von da zurück zum zweiten Kabel. Die Polschrauben der Sekundärleitung F befinden sich bei G; in diese Leitung ist ein Widerstand eingeschaltet, der sich durch Verschiebung des Schlittens R beliebig verändern läßt. Da hier von hochgespanntem, schwachem Strom auf niedrig gespannten Starkstrom transformiert wird, so ist natürlich die Primärleitung dünner als die sekundäre. Der Apparat wird sich besonders für galvanokaustische Zwecke und zur Brandmalerei eignen.

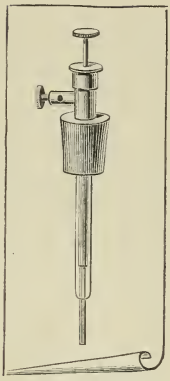


Inneres des Apparates von Chomeau.

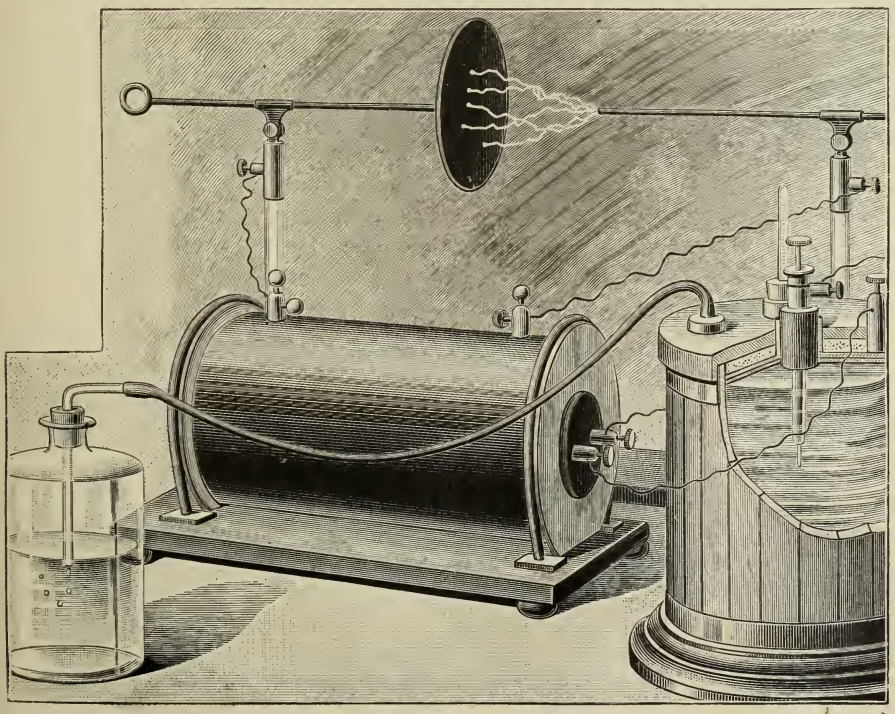
Von einer Seite wird behauptet, der Wehneltsche Unterbrecher weise einige Unvollkommenheiten auf, die verbesserungsbedürftig seien; diese bezögen sich erstens auf die Unveränderlichkeit der Platinoberfläche, da der Draht in Glas festgeschmolzen sei, und zweitens auf die gewaltige Erwärmung der Flüssigkeit. Was das erste anlangt, so ist die Häufigkeit der Unterbrechungen jener Oberfläche umgekehrt proportional, dagegen ist ihr die Stromstärke direkt proportional. Man müßte also die Größe der Fläche, das heißt die Länge des aus dem Glase hervorragenden Drahtendes je nach dem Versuche regeln können. Die Erwärmung der Flüssigkeit, die leicht über 80° steigt, zeigt andrerseits, daß die auf sie verwendete elektrische Energie nutzlos verloren geht. Um diese Unvollkommenheiten zu beseitigen, schlägt Carpentier eine etwas abgeänderte Form des Unterbrechers vor, die unsre letzte Abbildung darstellt.

Ein Messinggefäß, innen mit Blei gefüttert, nimmt das angesäuerte Wasser auf. Der in dieses eintauchende Platindraht ist nicht in die Glas-

röhre eingeschmolzen, auch nicht durch Quecksilber mit dem Kupferdrahte verbunden, sondern unmittelbar an ihn angelötet und durch das untere Ende der Glasröhre wasserdicht verschiebbar. Der Kupferdraht ist oben mit einem Schraubengewinde versehen und sitzt in einer Schraubenmutter, so daß er mit dem Platinfortsatze durch Drehen gehoben und gesenkt werden kann. Demnach kann man den Platindraht nach Belieben mehr oder weniger in die Flüssigkeit eintauchen lassen. Das Ganze wird vermittelst eines durchbohrten Gummistöpsels in ein Loch des Gefäßdeckels eingesetzt. Das Gefäß selbst ist mit Filz umwickelt und in ein Holzgefäß eingesetzt. Diese Vorrichtung soll bewirken, daß die vorher bereits erwärmte Flüssigkeit warm bleibt und nicht erst durch elektrische Energie erwärmt zu werden braucht. Stellt man die Flüssigkeit durch Mischen von Wasser und Schwefelsäure im Verhältnis 5 : 1 her, so ist diese Mischung an sich schon warm; ist sie aber bereits von früher her vorhanden, so erwärme man sie vor dem Gebrauch in einem Ofen, wobei natürlich das Messinggefäß aus dem Holzgefäß und der Filzumkleidung herauszunehmen ist. Erst wenn sie 85 bis 90° warm ist, setze man es wieder hierein. Die Gase leite man in eine



Der Platindraht.



Wehnelt-Carpentiers Stromunterbrecher.

Wolffsche Flasche; man kann dann den Deckel auf das Holzgefäß fest aufsetzen. Die Wolffsche Flasche füllt man mit einer Kali- oder Kalklösung, um der schädlichen Wirkung der Gase zu entgehen. In dieser Form braucht der Apparat einen Strom von 12 bis 20 Volt Spannung.

Der Wehneltsche Unterbrecher ist von besonderem Werte für Arbeiten mit Röntgenstrahlen; seine Bedeutung auf andern Gebieten wird sich aber auch gar bald herausstellen.

Ein neuer Funkeninduktor.

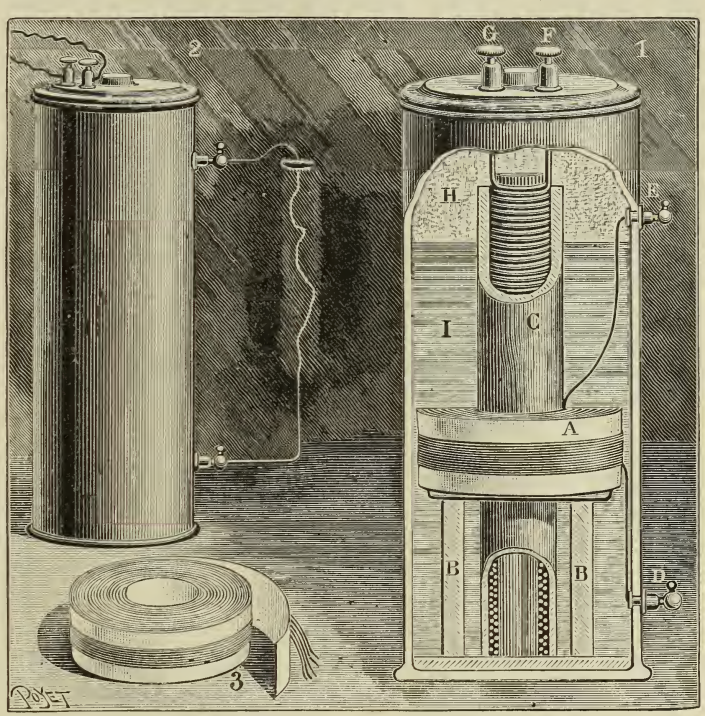
Seit langer Zeit stehen die nach dem Ruhmkorffschen System gebauten Funkeninduktoren unerreicht da, und sie genügten ja auch den Anforderungen, die man an sie zu stellen hatte. Seitdem aber die Versuche mit Röntgenschen X-Strahlen nicht ohne Einfluß auf die Fabrikation der Induktoren geblieben sind, hat man sein Augenmerk auf deren Verbesserung und Vervollkommnung gerichtet, und von einem so verbesserten Funkeninduktor, einer Erfindung von Wydts und Rochefort, haben wir hier zu berichten. Sein Hauptvorzug besteht in einer tadellosen Isolierung, die jede Zerstörung durch einen Durchbruch der hochgespannten Elektricität im Inneren der Leitung ausschließt. Dadurch ist natürlich die Möglichkeit geboten, ganz erhebliche Funkenschlagweiten zu erzielen.

Der fertige Apparat (2) zeigt äußerlich nur eine Rolle mit vier Polschrauben. Sein Inneres (1) zeigt folgende Einrichtung. In dem Glascylinder C ist um einen Kern aus weichen Eisenstäben ein dicker isolierter Kupferdraht in zwei Lagen als Primärleitung spiralig aufgewunden, dessen Enden zu den Polschrauben F und G führen. In seiner unteren Hälfte ist das Rohr C von einem Holzrohre B umgeben, das oben eine ringförmige Holzscheibe trägt; auf dieser liegt die Rolle mit der Sekundärleitung A. Letztere (3) besteht aus sehr feinem isolierten Drahte, der auf einem ebenso langen Papierstreifen aufgeklebt ist. Das Papier ist besonders präpariert, so daß es vortrefflich zu isolieren vermag, und es wird nun durch eine Spulmaschine ganz fest aufgewickelt, so daß etwa 800 g Draht in dieser Weise aufgespult sind. Da der Draht nur 0,16 mm dick ist, so entspricht dieses Gewicht einer Länge von 40 km. Die Enden dieser Leitung führen zu den Polschrauben D und E. Das Ganze steht in einem geräumigen Glasgefäße H; nachdem es darin untergebracht ist, wird dieses bis zur Höhe von E mit einer dickflüssigen Kohlenpaste I gefüllt, die ein vortreffliches Isolationsmittel abgibt. Ein derartiger Induktor liefert Funken von 22—24 cm Schlagweite bei 6 Volt und 4,5 Ampère, also 27 Watt; doch hat man auch deren gebaut, die bis zu 50 cm Schlagweite haben.

Der wesentliche Vorzug dieses Apparates besteht in der Isolierpaste, die den Sekundärdraht vollständig einhüllt und ihm dadurch eine bis

dahin noch nicht erreichte Unverwüstlichkeit sichert, selbst wenn man noch stärkere Primärströme als angegeben verwendet. Die Funken sind stärker als sonst und von so gewaltiger Schnelligkeit wie bei Reibungsmaschinen. Dabei ist dennoch keinerlei Erwärmung im Inneren des Apparates zu bemerken.

Als Unterbrecher ist ein Rotationsapparat mit Quecksilberkontakt angebracht, der auch einen Fizeauschen Kondensator nötig macht. Die Frage liegt nahe, wie diese neuen Induktoren wirken würden, wenn man sie mit einem der im vorhergehenden Artikel beschriebenen Wehneltschen elektrolytischen Stromunterbrecher versähe.

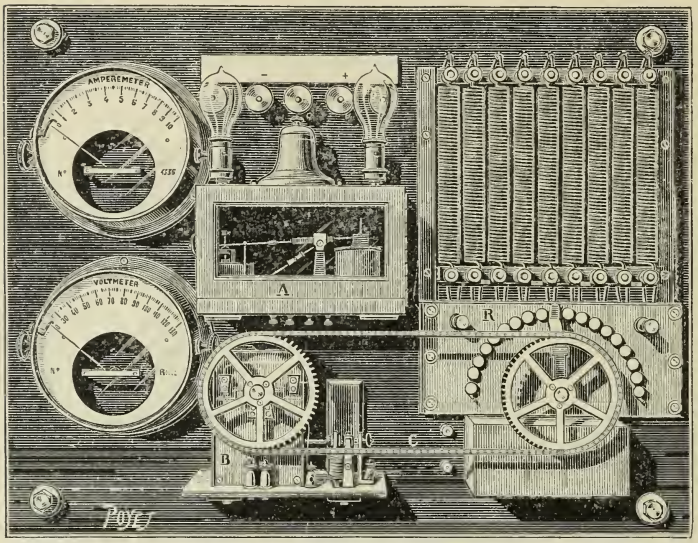


Funkeninduktor von Wydts und Rochefort.
1 Innenansicht. 2 Außenansicht. 3 Die Sekundärleitung.

Der Induktor von Wydts und Rochefort eignet sich zu Versuchen nach Röntgen und d'Arsonval, aber auch zu drahtloser Telegraphie; bei einer Schlagweite von 45 cm konnte man mit ihm 18 km weit telegraphieren.

Selbstthätiger Spannungs-Regulator.

Von großer Bedeutung für die Verwendung elektrischer Energie in der Praxis ist es, daß die Spannung unverändert erhalten wird. In großen elektrischen Zentralen ist ein besonderer Beamter dafür angestellt, der den Spannungsmesser (das Voltmeter) unausgesetzt zu überwachen und durch Aenderung der Erregungswiderstände drohende Spannungsänderungen zu verhüten hat. Bei kleineren Anlagen lohnt es natürlich nicht, in dieser Weise zu verfahren, und es ist daher eine selbstthätige Regulierung nötig. Eine solche besorgt in zuverlässiger



Spannungs-Regulator von Richard.

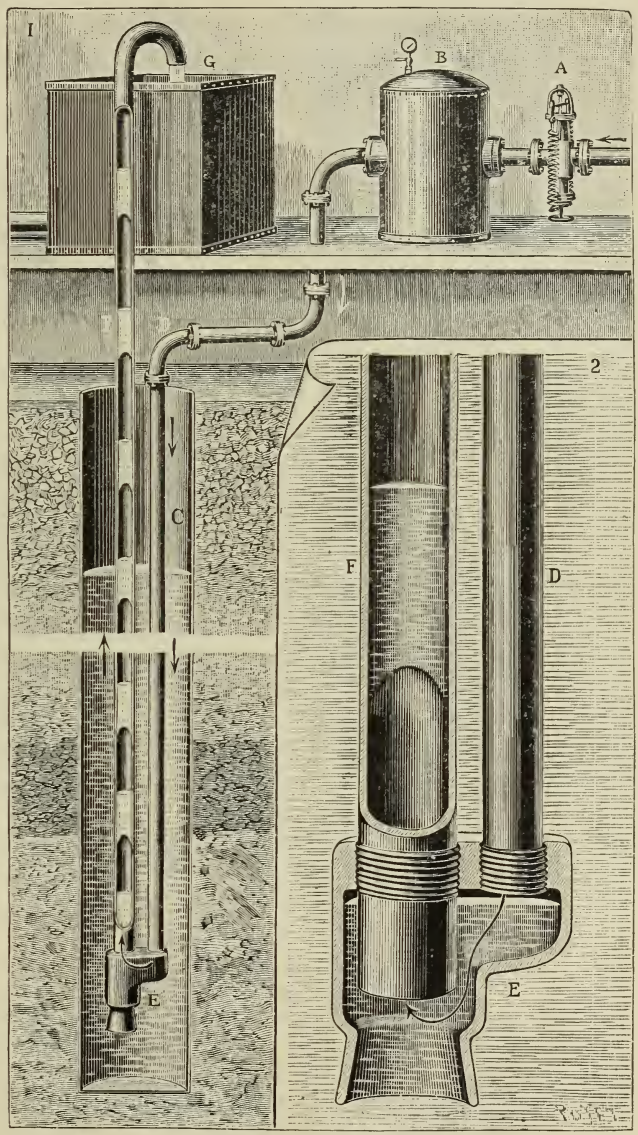
Weise der von J. Richard erfundene Regulator. Mit dem Voltmeter ist ein Relais A verbunden; es enthält ein Solenoid, in das durch den Strom ein Eisenkern hineingezogen wird. Er bewegt einen sehr empfindlichen Hebel, an dessen einem Ende er angreift, während das andre Ende gegebenen Falles einen Lokalstrom von 3 Volt und 0,5 Ampère schließt. Schon bei einer Spannungsschwankung um nur 1 Volt beginnt der Hebel zu wirken und einen Motor B in Bewegung zu setzen. Dieser treibt durch eine Kette C ein Rad, das sich nur ganz wenig dreht, und dadurch einen Stab an dem Rheostaten R derartig anders stellt, daß er je nach der Raddrehung mehr oder weniger Erregungswiderstand einschaltet. Dadurch wird die drohende Spannungsänderung ausgeglichen, und die Spannung bleibt unverändert. Uebrigens kündigt sich erstere durch Aufleuchten einer roten oder blauen Glühlampe bei Abnahme oder Zunahme der Spannung an; bei konstanter Spannung leuchtet keine von beiden.

Die Mammut-Luftdruckpumpe.

Diese auf dem physikalischen Gesetze der kommunizierenden Röhren beruhende Luftdruckpumpe besteht aus zwei unten miteinander verbundenen Röhren D und F, von welchen erstere zur Leitung der komprimierten Luft aus dem Reservoire B, in dem sich dieselbe ansammelt, nachdem sie den Verschluß A und Wechsel A durchströmte, dient. Das Rohr D steigt senkrecht und parallel zum Rückleitungsrohr F in den Brunnenschacht C hinab und endet unten im Schwanzstück E, das in genügender Tiefe in das Wasser taucht. Die Luft tritt hier in das zweite Rohr F über, wobei durch den Druck derselben das in der unteren Oeffnung von E eindringende Wasser gehoben wird und am oberen gebogenen Ende des Rohres F austritt, um in das Reservoir G sich zu

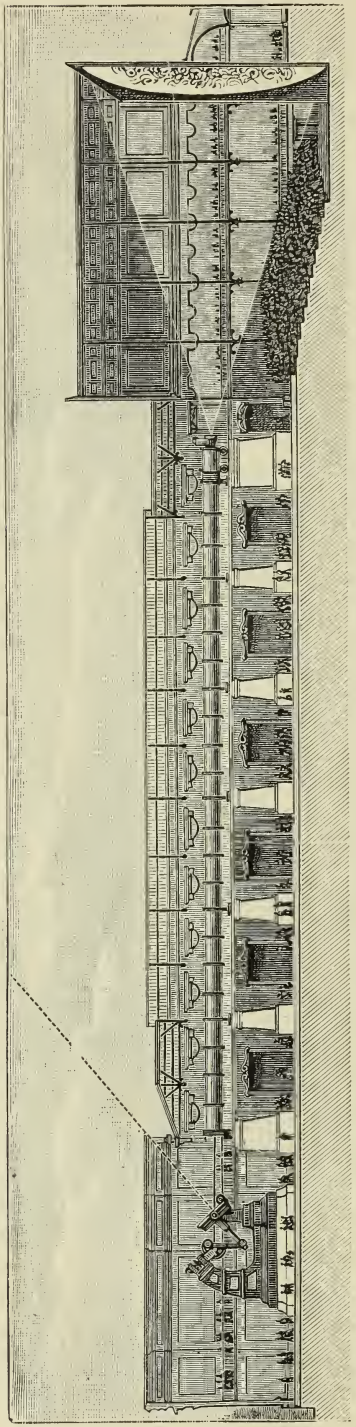
entleeren. Wird nun der Druck in kurzen Intervallen unterbrochen, so dringt die Luft in das Schwanzstück oder den Verbindungsbügel-E und steigt unter Blasenbildung in der andern Röhre empor. Sie funktioniert wie eine Pumpe und hebt eine Wassersäule von der Luftblase entsprechender Höhe.

In diesem Moment ist der Wasserspiegel im Verbindungsstücke höher als im Brunnen, das Gleichgewicht ist aufgehoben und um dasselbe wieder herzustellen, dringt aus dem Brunnen wieder ein gewisses Wasserquantum ein, dann bildet sich eine weitere Luftblase und es wiederholt sich der frühere Vorgang mit großer Geschwindigkeit und Regelmäßigkeit.



Mammut-Luftdruckpumpe.

Die besonderen Vorzüge der Mammut-Luftdruckpumpe gegenüber andern bestehen darin, daß ihre Aufstellung sehr einfach ist, Schmutz, Sand und Schotter, die sich im gebohrten Brunnen etwa befinden, werden mittels derselben ausgehoben, ihre Abnützung ist selbst bei längerem Bestande eine kaum nennenswerte, der Fassungsraum des Ausströmungsrohres wird vollständig ausgenützt, endlich liefert sie bei einem Brunnendurchmesser von nur 1,5 cm 270—290 l



Gesamtansicht des Riesenfernrohrs auf der Pariser Ausstellung.

Wasser in der Minute, bei einem solchen aber von 3,3 cm sogar 2200—5400 l in der Minute.

Für eine Hubhöhe von 5—15 m ist die Quantität an atmosphärischer Luft von 1,5—2,5 l des gehobenen Wassers erforderlich. Angenommen der Preis für 1 ccm atmosphärischer Luft stelle sich an dem Ort, woselbst eine solche Pumpe thätig ist, auf 0,015 Mark, so ergäbe sich für 1 cbm gehobenen Wassers, welches auf 15 m gehoben wird, eine Ausgabe von 0,037 Mark. Zu erwähnen ist noch, daß diese Pumpe je nach ihrer Größe in der Minute 60—135,000 l Wasser zu liefern im stande ist. Die Temperatur des Wassers erniedrigt sich infolge des Druckes der komprimierten Luft um 1,25 Grad.

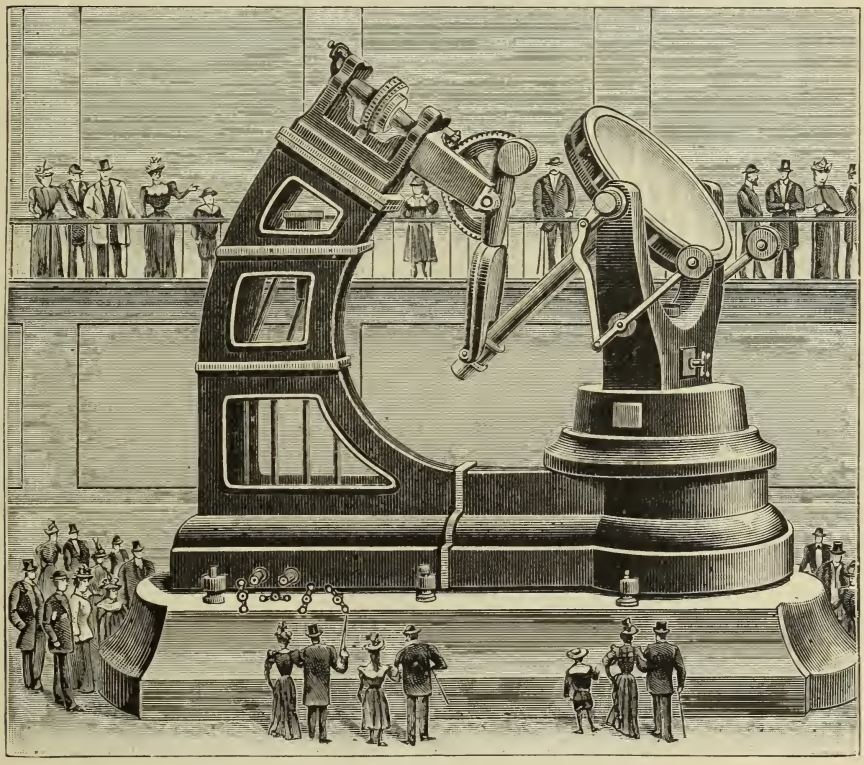
Diese Pumpe wurde zuerst durch die Gesellschaft Continental-Edison in Bergère aufgestellt und hebt in der Minute 1500 l Wasser, eine ähnliche befindet sich in Paris im Grand Magazin des Louvre, viele andre sind in Belgien, Deutschland, Oesterreich, Rußland und in andern Ländern anzutreffen.

Ein Riesenfernrohr.

Die Weltausstellung zu Paris in diesem Jahre enthielt ein Meisterwerk der Optik und Mechanik, das bisher unübertroffen dastehen dürfte, ein Fernrohr von geradezu riesenhafter Größe, wie es unsre Gesamtansicht veranschaulicht. Das Objektiv hat 125 cm Durchmesser und 60 m Brennweite; das Rohr ist daher ebenfalls etwas über 125 cm weit und über 60 m lang, so daß ein Erwachsener in etwas gebückter Haltung binnen 40—50 Sekunden durch das Rohr

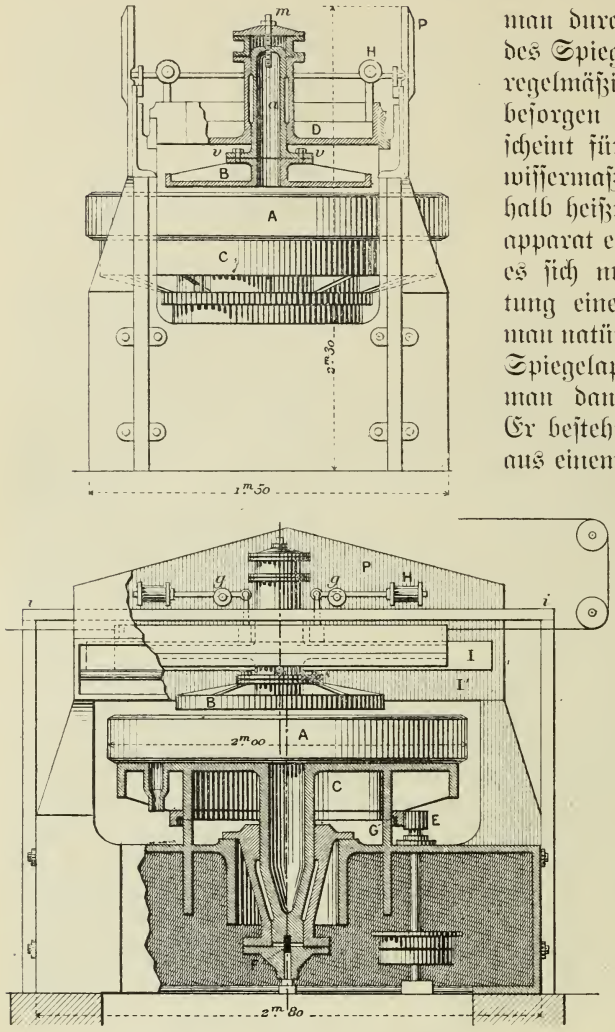
hindurchzugehen vermöchte. Wie aber soll nun dieses mehr als 400 Zentner schwere Fernrohr gerichtet werden? Wollte man es drehbar auf einem Achsengestell anbringen, so würde die Sicherung seiner Aufstellung wegen des gewaltigen Gewichtes eine sehr kostspielige Aufgabe der Mechanik für sich bilden. Deshalb wurde ein andrer Weg gewählt, der sehr sinnreich genannt werden muß.

Bei vielen optischen Versuchen, zu denen Sonnenlicht gebraucht wird, empfindet man es als einen sehr großen Uebelstand, daß sich



Der Siderostat.

nicht jeder Stand der Sonne zu dem gerade vorliegenden Zweck eignet; man braucht vielleicht horizontale Lichtstrahlen, aber die Sonne steht gerade ziemlich hoch und liefert uns nur fast vertikale Strahlen. Soll man da die Apparate anders richten? Oder soll man bis zum Abende warten, wo die Sonne uns in horizontaler Richtung bescheint? Es gibt ein sehr einfaches Mittel, die Strahlenrichtung beliebig abzuändern, dieses besteht in der Anwendung eines Spiegels, und somit verwendet man in der Optik fast immer nur reflektierte Sonnenstrahlen. Aber nun kommt ein zweiter Uebelstand in Betracht: durch die Drehung der Erde, die wir als eine scheinbare Bewegung der Sonne empfinden, ändert sich die Strahlenrichtung gar bald ziemlich merkbar. Dem hilft

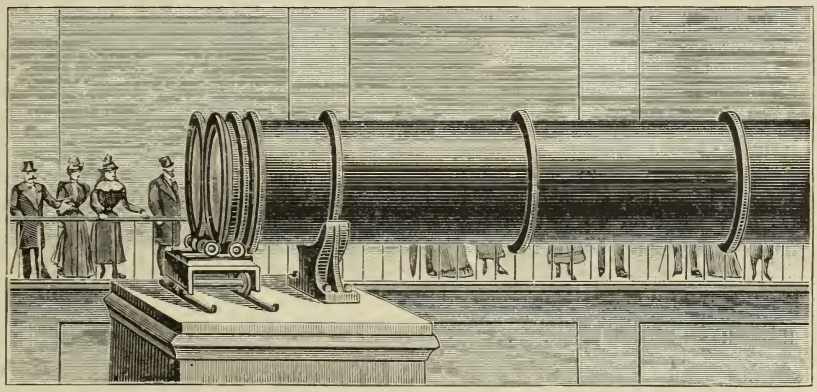


Die Maschine zum Schleifen des Spiegels.

man durch eine Gegendrehung des Spiegels ab, die man ganz regelmäßig durch ein Uhrwerk besorgen lassen kann. Dann scheint für uns die Sonne gewissermaßen still zu stehen, deshalb heißt ein solcher Spiegelapparat ein Heliostat. Handelt es sich nun um die Beobachtung eines Sternes, so kann man natürlich einen ebensolchen Spiegelapparat verwenden, den man dann Siderostat nennt. Er besteht also im wesentlichen aus einem ebenen Spiegel, der so gerichtet ist, daß er das Licht des zu beobachtenden Himmelskörpers in das Fernrohr reflektiert, und zwar genau in seiner Achsenrichtung; ein Uhrwerk dreht den Spiegel so, daß der reflektierte Strahl seine Stellung unveränderlich beibehält. Wer dann in das Fernrohr sieht, erblickt den Stern dauernd an derselben Stelle, obwohl das Fernrohr nach einem ganz andern Orte des Himmels gerichtet ist und sich mit der Erde dreht. Man kann demnach dann den eingestellten Himmelskörper in Ruhe und beliebiger Zeitdauer subjektiv beobachten oder objektiv auf einen Schirm projizieren oder photographisch aufnehmen.

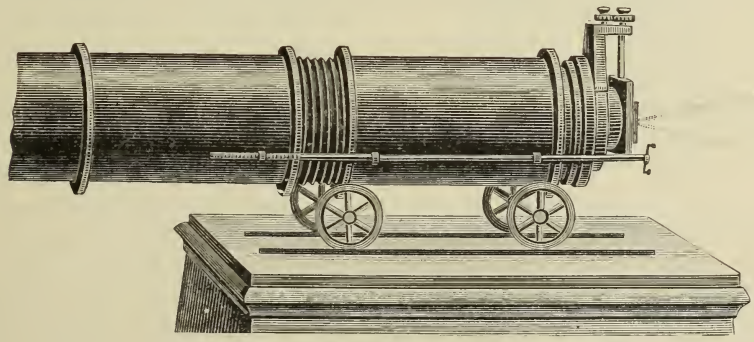
Unsre zweite Abbildung zeigt den Siderostaten. Ein mächtiger Spiegel von 2 m Durchmesser, der aufs sorgfältigste aus einer 27 cm dicken Glasplatte geschliffen ist und etwa 70 Zentner wiegt, ist in eine 62 Zentner schwere Metallfassung eingelassen und wird durch Hebelstangen, an denen Gegengewichte befestigt sind, im Gleichgewicht erhalten. Er sitzt vermittelst einer Achse in einem gabelförmigen Lager von 300 Zentner Gewicht. Dieses schwimmt auf Quecksilber und ist

daher sehr leicht drehbar, trotz seiner gewaltigen Schwere. Ein Uhrwerk mit mehrfacher Uebertragung bewegt den Spiegel äußerst langsam, aber unausgesetzt so, daß ein von einem gerade eingestellten Sterne herkommender Lichtstrahl durch den Spiegel fortwährend in einer nord-südlichen Horizontale reflektiert wird, die mit der Achse des feststehenden



Die Objektive.

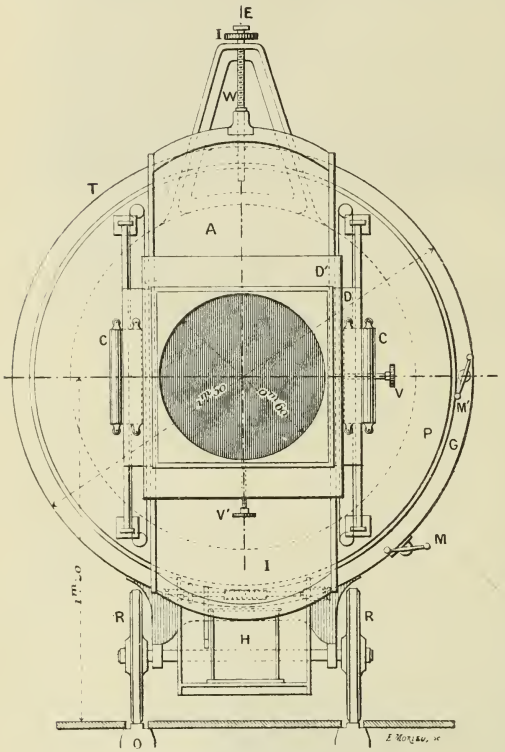
Fernrohres zusammenfällt. Das Uhrwerk nebst der zur Erdachse parallelen Stundenachse, dem Deklinationskreis und den mancherlei Uebertragungen wird von einem 10,5 m hohen Gußeisenständer am Nordende des Ganzen getragen, vor ihm nach Süden zu befindet sich der Spiegel. Die Herstellung des letzteren hat eine besondere Maschine erfordert, die unsre Abbildung auf Seite 268 im Durchschnitte darstellt. A ist die Glasmasse, B der bronzene Schleifkörper, C stellt die Dreh-



Das Okular.

scheibe mit ihren Gleitschienen G, der Achsenspitze F und dem Antrieb E dar; der Schieber D bewegt den Schleifkörper B längs der Gleitstangen I und I′ hin und her, wobei die Rädchen g auf ihrer Bahn i laufen. Die Schraube m dient dazu, die Achse a des Schleifkörpers herabzusenken; o sind Befestigungsschrauben, durch die jener getragen wird. P endlich ist der Oberrahmen der Schleifmaschine.

Wir wenden uns nun zum Objektive des Fernrohres, wie wir es in unsrer weiteren Abbildung sehen. Wir sehen zwei Objektive von je 125 cm Durchmesser nebeneinander auf einem Wagen, der auf Schienen läuft. Das eine Objektiv dient für Beobachtungen, das andre für photographische Aufnahmen. Die Schienen laufen senkrecht zur Längsrichtung des Fernrohres, man kann also durch einfaches Verschieben des Wagens nach Belieben das eine oder das andre Objektiv vor das Rohr bringen. Jedes von beiden besteht aus einer Flintglas- und einer Crownglaslinse, ist also achromatisch. Die beiden Linsen stehen auf kleinen Rädern, die auf kurzen Schienen ruhen; letztere befinden sich natürlich auf dem Wagen und verlaufen parallel zur Längsrichtung des Rohres, also senkrecht zu den Schienen, auf denen der Wagen ruht. Man schiebt die Linsen, ehe das Objektiv vor das Rohr gesetzt wird, zunächst vom Rohre weg (nach dem Spiegel zu) und reinigt die Innenseite der dem Rohre zugewandten Linse von Staub; dann fährt man den Wagen so, daß diese vor das Rohr tritt und schiebt sie gegen das Rohr, reinigt nun diejenigen Seiten der beiden Linsen, die einander zugekehrt sind, schiebt dann endlich die zweite Linse an die erste und reinigt jene auf der Außenseite. Damit ist das Objektiv gebrauchsfertig.



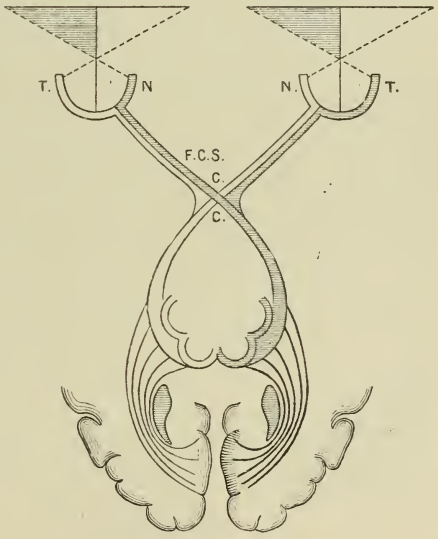
Vorderansicht des Okulars.

Die folgende Abbildung (S. 269) stellt das gleichfalls auf einem Wagen stehende Okular dar. Durch eine Kurbel läßt sich eine Schraube drehen, die das innere Rohr mit der Okularlinse in dem äußeren Rohr auszugartig verschiebt. Letzteres sitzt mit einem faltigen Balg an dem eigentlichen Fernrohr und kann mit seinem Wagen auf Schienen bewegt werden. Unsre letzte Abbildung zeigt das Okular im Durchschnitte von vorn. Der Schlitten A läßt sich vermittelst der Schraube W vertikal verschieben, indem man ihren Schraubenkopf I dreht und dadurch das in der Richtung E wirkende Uhrwerk H einschaltet; C dient dabei als Gegengewicht des Schlittens. P ist eine bewegliche Brücke, D und D' sind bewegliche Rahmen, deren Verstellung die Verschiebung

des Schlittens ermöglicht; sie werden durch die Stellschrauben V und V′ verstellt. Die Kurbel M dient zur Einstellung des Okulars auf den Brennpunkt, die Kurbel M′ zur Drehung des gezahnten Kreises G. Mit den Rädern R und R′ steht das Ganze auf den Schienen O.

Das Sehen mit zwei Augen.

Betrachtet man mit beiden Augen einen Gegenstand, so entsteht auf jeder der beiden Netzhäute ein Bild von ihm. Warum sieht man ihn nicht doppelt? Die Netzhaut zerfällt bei jedem Auge in einen inneren, nasalen Teil N und einen äußeren, temporalen Teil T. Vom inneren Teile N aus geht ein Nervenstrang zu der entgegengesetzten Gehirnhälfte, so daß also diese von N zum Gehirn verlaufenden Nervenstränge F. C. S. beider Augen einander in C kreuzen, ehe sie zum Gehirne gelangen. C heißt das Chiasma der beiden Nerven. Vom äußeren Teile T aus dagegen geht ein Nervenstrang zur Gehirnhälfte derselben Seite, also in mehr parallelen, einander nicht kreuzenden Linien. Somit ergeben die beiden Hälften T ein vollkommenes Bild, die beiden Hälften N ein ebensolches, beide Bilder decken einander im Gehirn, und so kommt es, daß man nicht doppelt sieht. Daß z. B. die beiden inneren Hälften N ein vollkommenes Bild ergeben, davon kann man sich leicht überzeugen. Man zerschneide ein Bild, z. B. ein Porträt, von oben nach unten in eine linke und eine rechte Hälfte und vertausche deren Plätze miteinander, so daß z. B. bei unserm Porträte das Gesicht (links) auf den eigenen Hinterkopf (rechts) blickt. Stellt man dieses Bild dann derartig in ein Stereoskop, daß dessen Scheidewand mit der Zusammensetzungslinie des Bildes zusammenfällt, so sieht man das Bild in natürlicher Zusammensetzung, als wäre es gar nicht zerschnitten und verkehrt zusammengesetzt worden. Damit ist erwiesen, daß die beiden Innenhälften ein vollkommenes Bild ergeben, vor allem aber auch, daß sie ihre Eindrücke auf die entgegengesetzten Gehirnhälften übertragen, folglich eine Kreuzung der Eindrücke hervorrufen, links nach rechts und rechts nach links. Man könnte ebenso das Bild zerschneiden und die beiden Hälften, ohne sie zu vertauschen, so weit auseinander rücken, daß



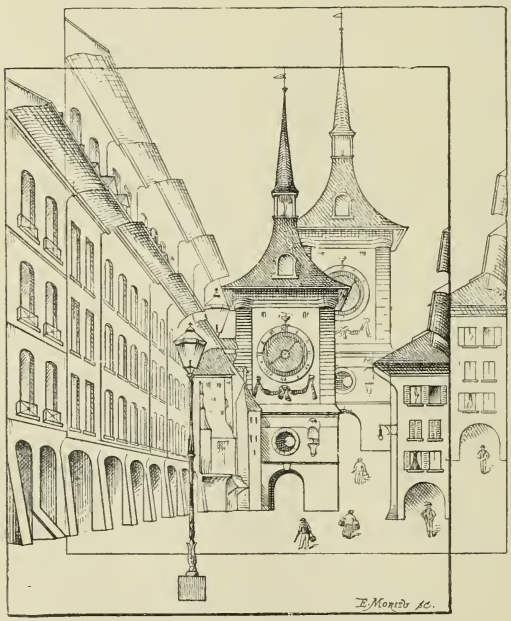
Schematische Darstellung des Sehnervenverlaufs.

Unzerschnittenes Bild für einen stereoskopischen Versuch.

zwischen ihnen ein weißer Zwischenraum bleibt, so breit wie beide Hälften zusammengenommen. Stellt man nun das Ganze so in das Stereoskop, daß dessen Scheidewand jenen Zwischenraum halbiert, so sieht man wiederum das Bild in natürlicher Zusammensetzung, also liefern auch die beiden Außenhälften ein vollkommenes Bild, aber ohne daß eine Kreuzung der Eindrücke stattfindet.

Zerschnittenes Bild für einen stereoskopischen Versuch.

Bemerkenswert ist endlich ein weiterer stereoskopischer Versuch. Es gibt eigenartige Stereoskopenbilder, sogenannte Anaglyphe, hergestellt durch Phototypie, und zwar so, daß das eine rot und das andre blau gefärbt ist. Setzt man diese Bilder in ein Stereoskop, so daß also das eine Auge das rot sieht, was das andre blau erblickt, so entsteht ein merkwürdiger Eindruck: man hat vor sich in üblicher Weise das eine Bild, aber es kommt einem transparent vor, und ziemlich weit hinter ihm glaubt man durch es hindurch das anders gefärbte Bild zu sehen. Man sieht also etwa durch das rote Bild hindurch das blaue; vertauscht man dann beide Bilder, so sieht man nun durch das blaue Bild hindurch das rote, ähnlich wie es nebenstehende Abbildung veranschaulicht.

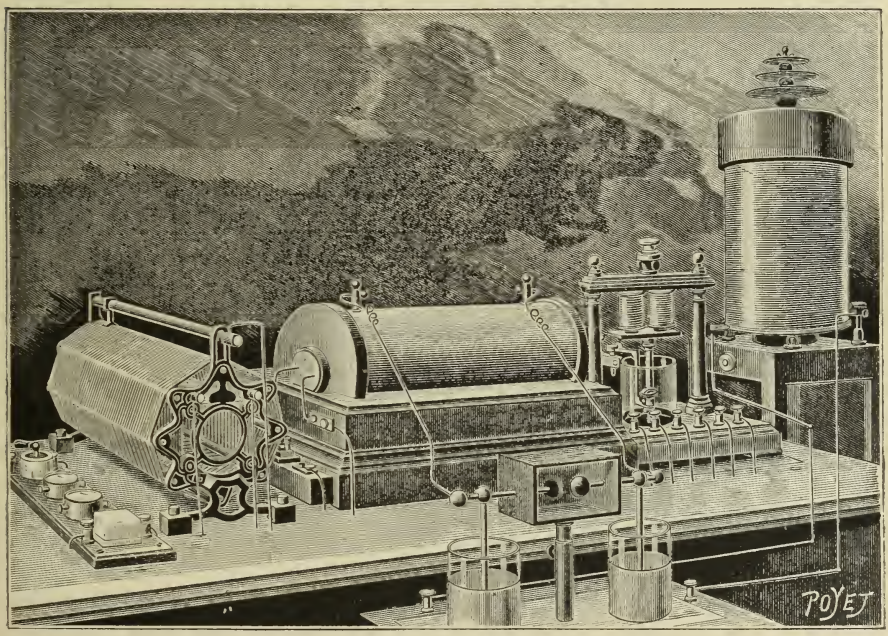


Transparente Erscheinung im Stereoskop.

Im Stereoskope sind alle solche Versuche leicht ausführbar, es gibt aber auch Menschen, die nur der Scheidewand des Stereoskopes bedürfen, um alles genau so zu sehen, wie wir es geschildert haben.

Hochgespannte Ströme von großer Wechselzahl.

Im Mai 1891 trat in Nordamerika Nikolaus Tesla mit neuen elektrischen Versuchen an die Oeffentlichkeit, die alle Welt in Erstaunen setzten und alsbald in allen größeren physikalischen Laboratorien, sowie in öffentlichen Demonstrationsvorträgen wiederholt wurden. Es handelte sich dabei um hochgespannte Wechselströme, deren Wechselzahl bis zu 15000 in der Sekunde stieg und dadurch vorher nie gesehene Erscheinungen zu Wege brachte. Wir haben darüber im XIII. Jahrgang (S. 216—225) und XIV (S. 237—239) eingehend berichtet und daran im XVI. Jahrgang (S. 225—230) eine Darlegung der elektrophysiologischen

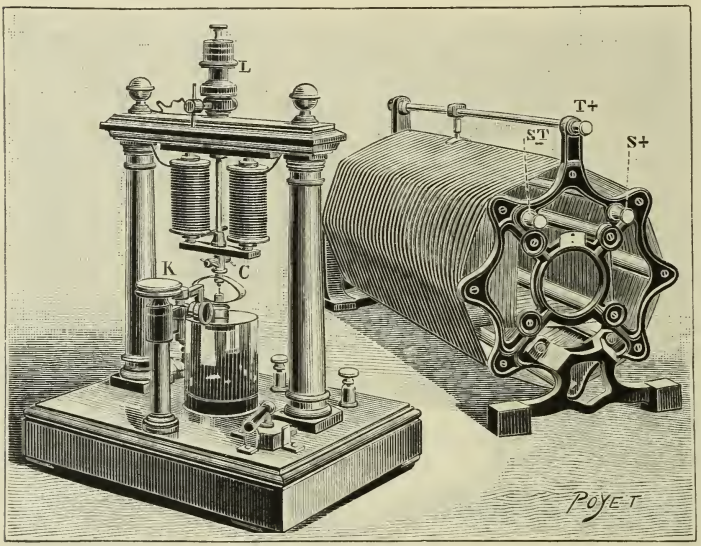


Versuche nach d'Arsonval in der Anordnung von Radiguet.

Versuche des Physikers d'Arsonval angeschlossen, die jene Teslaschen Entdeckungen nicht unwesentlich ergänzen. Die d'Arsonvalschen Versuche sind neuerdings von Radiguet wieder aufgenommen und weitergeführt worden, und über diese neuen Arbeiten wollen wir diesmal berichten.

Im wesentlichen ist die Anordnung des Versuches ganz dieselbe, wie sie d'Arsonval vorschreibt (XVI. Jahrgang, S. 225 ff.), man bedarf also eines Funkeninduktors, zweier Leydener Flaschen und eines Resonators; Radiguet verwendet nur überdies einen Rheostaten und hat den Hammer der Primärleitung sowie den Resonator verbessert. Unsre erste Abbildung zeigt die Anordnung des Versuches mit sämtlichen Apparaten. Links sehen wir die Schaltvorrichtung eines Zentralstromes von 110 Volt

Spannung nebst Strommesser und Spannungsmesser. Der Strom passiert zunächst den daneben stehenden Rheostaten, der zur Regulierung des elektrischen Potentiales dient. Er geht dann durch den rechts vom Induktor stehenden Hammer zu der Primärleitung des Induktors und dann zur Schaltvorrichtung zurück. Die Polschrauben der Sekundärleitung sind mit den Innenbelegen zweier im Vordergrunde sichtbaren Leydener Flaschen verbunden, von denen Fortsätze in einen Glaskasten führen; sie endigen in Kugeln, die einander so weit genähert sind, daß zwischen ihnen die Induktionsfunken überspringen können. Diese schnell aufeinander folgenden Funken stellen Wechselströme dar. Die isolierten Außenbelege der Flaschen sind mit dem in unsrer Abbildung ganz rechts stehenden Resonator verbunden, in dem nun Wechselströme von gleicher Wechselzahl auftreten. Ehe wir dies weiter verfolgen, wollen wir zunächst die einzelnen Apparate genauer betrachten.



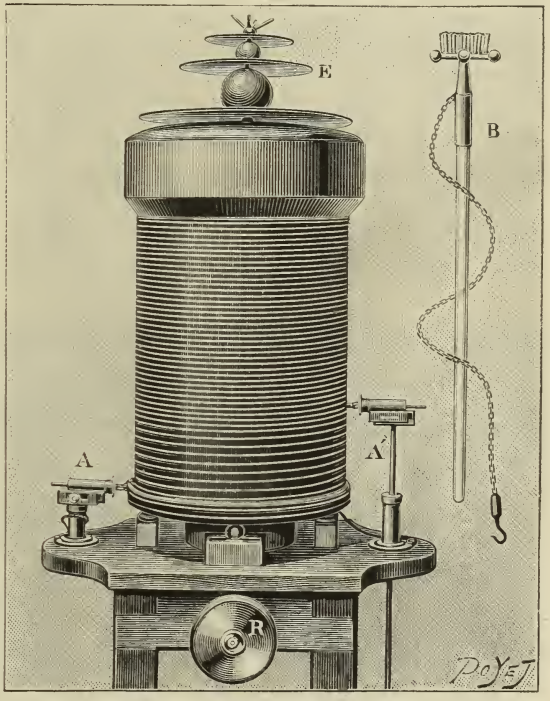
Hammer und Rheostat.

Der Hammer zeigt zwei Elektromagnete, die an einem Säulenaufbaue befestigt sind. Zwischen ihnen befindet sich ein Stab, der den Anker trägt; der Abstand des letzteren von den Polen der Magnete läßt sich durch Drehen der Stellschraube L regeln. Der Anker trägt unten einen Fortsatz aus Kupfer, an den sich ein federnder Doppelbogen C aus Kupferblech ansetzt; unten ist an diesem ein sich kegelförmig verjüngender Kupferstift befestigt. Der Kupferstift ruht auf einer Kupferplatte, die durch einen gebogenen Fortsatz derartig mit der Mikrometerschraube K verbunden ist, daß sie nach Belieben ganz langsam gehoben oder gesenkt werden kann. Zwischen dem Stift und der Platte kann also ein Kontakt hergestellt werden, der bei der geringsten Hebung des Ankers sofort beseitigt wird. Diese Kontaktstelle ist in Petroleum eingetaucht, das sich in dem untergesetzten Glase befindet. Bemerkenswert ist, daß hier Platin und Quecksilber vollständig vermieden sind,

vielmehr ein ganz reiner Kupferkontakt hergestellt ist. — Der Rheostat enthält einen sehr langen Neusilberdraht, der auf einer Spule aufgewunden ist, und zwar in einer inneren und einer äußeren Lage. Der ihn durchfließende Strom beträgt 2—12 Ampère; der Widerstand läßt sich bis zu 200 Ohm steigern, je nachdem man den an einer Schiene laufenden Schieber stellt. Die Schraube T ist mit der einen Schraube des Hammers verbunden, bei S tritt der Strom in den Rheostaten, von S T aus führt man einen Draht in die Rückleitung vom Induktor zum Schaltbrette des Kabels.

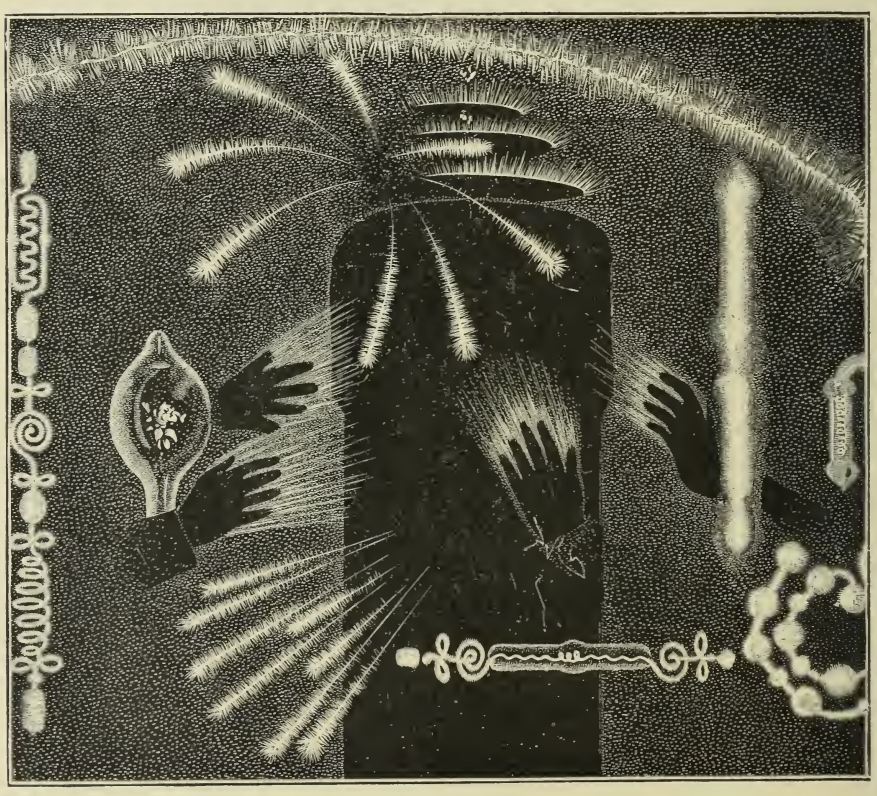
Der mit einem Kondensator versehene Funkeninduktor vermag Funken von 55 cm Schlagweite zu geben. Die Sekundärleitung ist zum Zwecke bester Isolation in ein Paraffinbad eingebettet, das auch den Kondensator mit isoliert.

Von besonderer Bedeutung ist der Resonator, der die Form eines Solenoides hat. Dieses wird von mehreren Windungen eines dicken, gut leitenden Drahtes gebildet, der nicht isoliert ist; man wickelt ihn auf einen paraffinierten Holzcylinder auf. Der Draht ist 60 m lang und 3 mm dick, zwischen je zwei Windungen ist 1 cm Zwischenraum. Das untere Ende dieser Drahtspirale ist in Berührung mit dem festen Schleifkontakt A, der mit dem Außenbelege der einen Leydener Flasche verbunden ist; A gegenüber ist ein hinsichtlich der Höhe beweglicher Schleifkontakt A′, zu dem ein Draht vom Außenbelege der andern Flasche führt. Mit Hilfe des Achsenkopfes R kann man nun das ganze Solenoid sich drehen lassen, wobei der Kontakt A′ je nach der Drehungsrichtung auf- oder absteigt, während A unten bleibt. Durch A′ zerfällt das Solenoid in zwei Teile, deren unterer nur mit den Außenbelegen der Flaschen in Verbindung steht. Wären diese Außenbelege unmittelbar miteinander verbunden, so würden sich zwischen ihnen hochgespannte Wechselströme zeigen; da sie aber durch einige Windungen des Solenoides verbunden sind, so ist ihre Spannung ziemlich gering, obwohl



Resonator.

dieses aus dickem und gut leitendem Drahte besteht, und zwar erklärt sich dies so, daß jede Windung des Solenoides in den folgenden Windungen Ströme induziert, die dem induzierenden Strom entgegenfließen und ihn schwächen. Ebensolche Ströme werden nun auch im oberen Teile des Solenoides induziert, in denen ihnen aber kein induzierender Strom entgegentritt, weil der obere Teil mit den Leydener Flaschen nicht verbunden ist. Daher zeigen sich hier elektrische Erscheinungen von beträchtlicher Spannungshöhe, und diese setzen sich nicht nur bis in die oben aufgesetzten Scheiben E fort, sondern lassen sich auch zunächst durch eine Kette, die an einem isolierenden Stiele B befestigt ist, weiter übertragen. Schließlich bedarf es aber nicht einmal einer solchen Kette. Nähert man dem Resonator die Hände, so sieht man Lichtbüschel von 15—20 cm Länge an den Fingern; rings um den ganzen Resonator bemerkt man in einem Umkreise, der einen Radius von etwa 2 m hat, ein Feld von Wechselströmen, und wenn man eine Geißlersche Röhre in die Hand nimmt und mit ihr in den Bereich dieses elektrostatischen Feldes tritt, so leuchtet sie sofort auf. Noch zahlreiche andre Versuche lassen sich anstellen, unsre letzte Abbildung zeigt deren mehrere. Im Dunkelraum



Versuche am Resonator.

unterscheiden wir in der Mitte den Resonator, nach dem sich vier Hände hin strecken, ferner eine Crookessche und mancherlei Geißlersche Röhren. Ueber den Resonator hin ist ein Draht ausgespannt, der wie eine glühende, borstige Raupe aussieht, sobald man ihn dreht. Ferner wird ein aufgespannter Regenschirm vor den Resonator gehalten, und alsbald leuchten sämtliche Drähte seines Gestelles, während der Bezug unsichtbar bleibt. Vielleicht läßt sich alles dies zu mancherlei theatralischen Effekten verwenden, man denke sich etwa ein in dieser Weise leuchtendes Ballett oder sonstige Feenvorstellungen, Zaubermärchen und dergleichen. Dabei handelt es sich vorläufig noch um Anfangsversuche, die doch schon so treffliche Ergebnisse geliefert haben, voraussichtlich aber bei fernerer Forschungsarbeit noch zu Erweiterungen dieser Resultate führen werden.

Ein chemisches Besteck für landwirtschaftliche Versuche.

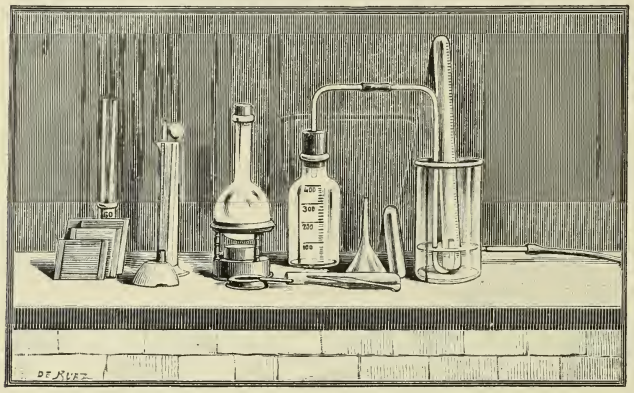
Jeder rationelle Landwirt, der mit den Errungenschaften der Neuzeit im Kulturwesen gleichen Schritt halten will, wird vielmals in die Lage kommen, chemische Untersuchungen anstellen zu müssen, zu welchen er die nötigen Instrumente und Apparate nicht entbehren kann. Ein solches Besteck hat nun Professor Albert Troubert zusammengestellt, das für derlei Versuche auf möglichst kleinem Raume alles Notwendige enthält. Dieses Laboratorium im kleinen leistet daher dem Landwirte die besten Dienste und setzt sich zusammen aus einer Cuvette mit konstantem Niveau, einem doppelarmigen Knieröhrchen aus Glas, einer großen Glasflasche, einer Glasglocke, verschiedenen Säuren, Trichtern, einer Pinzette, Spirituslampe, einem Ballon, einer Kapsel, Eprouvetten mit Alkoholometer und Thermometer, kleinen Flaschen, feinem Sieb und so weiter.

Dem Landwirte steht zum Erhitzen von Stoffen und Kochen von Flüssigkeiten wohl selten Leuchtgas zur Verfügung und er muß sich daher mit einer Spirituslampe begnügen, als welche die im Bestecke enthaltene dem Zwecke entspricht, und deren richtigen Gebrauch man sehr bald lernen wird. Da sie keinen Docht besitzt, wird sie anfangs eine nur schwache Flamme geben, die aber bei fortschreitender Erwärmung des Alkohols einen Hitzegrad erreicht, der durch einen Regulator vermindert wie auch gesteigert werden kann. Die Lampe fußt auf einer Krone, die einen kleinen Ballon umschließt und besitzt ein Zündhütchen auf dem flachen Boden. Dieses ist bestimmt zum Austrocknen und Verbrennen für die Versuche, um eine alkoholhaltige Flüssigkeit zu sieden, ohne den Bodensatz zu kalcinieren. Dieser Rest dient dazu, den Gehalt des Alkohols im Wein, Obstmost, Bier und dergleichen, sowie den Stickstoff in den Nitraten zu bestimmen.

Die Kältereaktionen, wie die der Karbonate und der Säuren oder ammoniakhaltigen Stoffe auf Verbindungen von Brom mit Wasserstoff,

Sauerstoff und Metallen vollziehen sich in einer geschlossenen Flasche mit 400 ccm, welche auch dann benutzt wird, wenn es sich darum handelt, durch die Methode des Erfinders Trouvert die in alkoholhaltigen Flüssigkeiten und im Essig vorhandene Säure abzuschätzen. Eine zweite Flasche für nur 60 ccm Inhalt dient als Rezipient bei Destillationen.

Zwei der wichtigsten Bestandteile des Bestecks sind die Cuvette und der Glaskolben. Die Cuvette mit konstantem Niveau hat seitlich in beiläufig einem Viertel ihrer Höhe eine Oeffnung. Wird diese geschlossen, so kann die Cuvette mit Wasser gefüllt werden und als Kühlgefäß zur Bestimmung des Gehaltes an Alkohol im Wein und andern Flüssigkeiten dienen. Die Glasglocke nimmt mittels eines mit einem Hahne versehenen Röhrchens ein Luftvolumen auf, das genau gleich demjenigen des Gases (Stickstoff, Säure u. s. w.) entspricht, welches dem in der Reaktionsflasche behandelten Stoffe entströmt.



Hauptbestandteile von Trouberts Chemiebesteck.

Das Titrieren der salpeterhaltigen Stickstoffe mittels der Methode Schlössings, die beiläufig der gewöhnlichen Art entspricht, ist mit der gewohnten Vorsicht vorzunehmen. Vor dem Ablesen der Gasvolumen wird die Oeffnung der Cuvette wieder verschlossen, um durch den Abfluß des Wassers die Ausgleichung des äußeren und inneren Niveaus wieder herstellen zu können.

Im Bestecke finden sich ferner die erforderlichen Glastrichter, gerade und gebogene Röhren und Kautschukstöpsel vor, deren kleinste für den Ballon, kleine Flaschen oder auch für die Glasglocke Verwendung finden. Letztere vertritt auch die Stelle einer graduierten Eprouvette, die zur Bestimmung des Gehaltes an Tannin in den Weinen, der Sahne und andrer Fettstoffe in der Milch und so weiter zu benutzen ist. Die Stöpsel sind mit je zwei Löchern durchbohrt; für Versuche, bei denen die zweite Oeffnung nicht am Platze ist, wird diese mit einem Glaspfropf verschlossen. Als Meßinstrumente finden sich sehr empfindliche Alkoholometer, die auch als Weinmesser dienen, und Tropfenzähler vor. Alle diese Apparate sind einschließlich der graduierten Glocke äußerst genau hergestellt. Für deren Verwendung sollen nun einige Beispiele, um den Kalkgehalt der Erde und den Säuregehalt im Weine zu konstatieren, angeführt werden.

Man nimmt 1 g gut ausgetrocknete und feingesiebte Erde — ist keine Wage vorhanden, so dient als Meßinstrument ein im Bestecke befindliches kleines Gefäß oder der Maßstab. Es ist hiermit unschwer eine genügende Genauigkeit des Gewichtes festzustellen, denn das Gramm Erde, welcher Art auch die Zusammensetzung derselben sei, nimmt einen nahezu unveränderlichen Raum ein, weil die speziellen Dichtigkeiten zu jedem der Elemente nahezu konstant sind. Man gibt diese bestimmte Menge Erde in die große Flasche, fügt eine genügende Quantität mit Wasser verdünnter Salzsäure hinzu und verschließt die Flasche sofort mit einem durchbohrten Stöpsel, durch dessen Oeffnung eine gebogene Glasröhre gesteckt wird, deren andres Ende nahe bis zum Boden der Glocke reicht. Die Säure scheidet den Kalk aus der Erde und es entwickeln sich die Gase, deren Volumen man am Ende der Operation unter Beobachtung der gewöhnlichen Vorsicht ablesen kann. Hierauf beginnt man wieder mit einem bekannten Gewicht, z. B. mit 30 cg reinem kohlensaurem Kalk oder Marmor und vergleicht das Resultat mit dem vorigen.

In ähnlicher Weise konstatiert man den Säuregehalt des Weines, Obstmostes und so weiter. Man gibt zuerst 20 ccm Wein in die Flasche, fügt die abgemessene Menge Bikarbonat hinzu, verschließt dieselbe, schüttelt sie kräftig bis zur Auflösung des Salzes und schätzt endlich das in der Glocke eingeschlossene Gasvolumen ab. Hierauf beginnt man wieder mit 20 ccm eines sehr starken Likörs und 10 g Weinsteinsäure für den Liter. Das Niveau der Flüssigkeit in der Glocke von jenem des Weines wird bei gleicher Temperatur und gleichem Druck verschieden sein. Der Quotient beider successiven Werte liefert in Gramm ausgedrückt die Säuremenge für den Liter Wein. Diese Methode gibt genauere Resultate, wenn man die erhaltenen Summen mit den nach der alten gewonnenen vergleicht und bietet den Vorteil sicherer Bestimmung, da sie nicht auf einem schwer konstatierbaren Farbenwechsel beruht, gelingt aber nur mittels einer kleinen Quantität Bikarbonat, z. B. 30—50 cg.

I			II
a			a
a	b	b	b
b			d
e	e	e	g
g			h
i	i	l	n
n			n
o	r	r	r
r			s
s	s	u	u
u			w

Leiterrätsel.

Die in nebenstehender Leiter eingesetzten Buchstaben sind daselbst derart einzutragen, daß die fünf Sprossen bezeichnen:

1. Nebenfluß des Rheins,
2. Nebenfluß der Donau,
3. Strom in Deutschland,
4. Nebenfluß des Rheins,
5. schöne Blume.

Die Seitenbalken — I von oben nach unten, II von unten nach oben gelesen — ergeben je den Namen einer deutschen Panzerfregatte.

Der heutige Stand der Wettervoraussage.

In allen täglichen Zeitungen findet man heute Wetteraussichten für den nächsten Tag und dieselben werden vom Publikum mit Interesse gelesen. Allerdings weiß der Leser auch, daß diese Witterungsprognosen keineswegs unfehlbar sind; sie treffen nicht stets (wie etwa die Sonnen- und Mondfinsternisse, welche die Astronomen berechnen) richtig ein, sondern sind oft genug unzutreffend; statt Sonnenschein stellt sich Regen ein oder das Wetter wird rauh und unfreundlich, während die Prognose vielleicht auf „schön" lautete. Das ist eine unangenehme Thatsache, mit der man sich ein für alle mal abzufinden hat und die am wenigsten der Meteorologe in Abrede stellen wird. Der Grund liegt darin, daß die genaue Vorausbestimmung des kommenden Wetters eine Aufgabe ist, deren Lösung durch Rechnung (wie in der Astronomie die Voraus-bestimmung einer Finsternis) völlig unmöglich ist und auch immer unmöglich bleiben wird. Denn die Kräfte, welche in der Atmosphäre wirken und das Wetter „machen", greifen so kompliziert ineinander und modifizieren sich gegenseitig so sehr, daß man gar nicht daran denken kann, ihre Wirkung rechnerisch zu bestimmen. Wäre es mit den himmlischen Kräften, welche die Bahnen der Sterne regieren, ebenso bestellt, so könnten die Astronomen auch nichts berechnen und wir würden keinen genauen Kalender haben können. Man erkennt hieraus, daß man die Voraussbestimmungen der Astronomen und Meteorologen nicht ohne weiteres miteinander vergleichen darf, wenn man nicht letzteren sehr großes Unrecht zufügen und von ihnen etwas Unmögliches verlangen will.

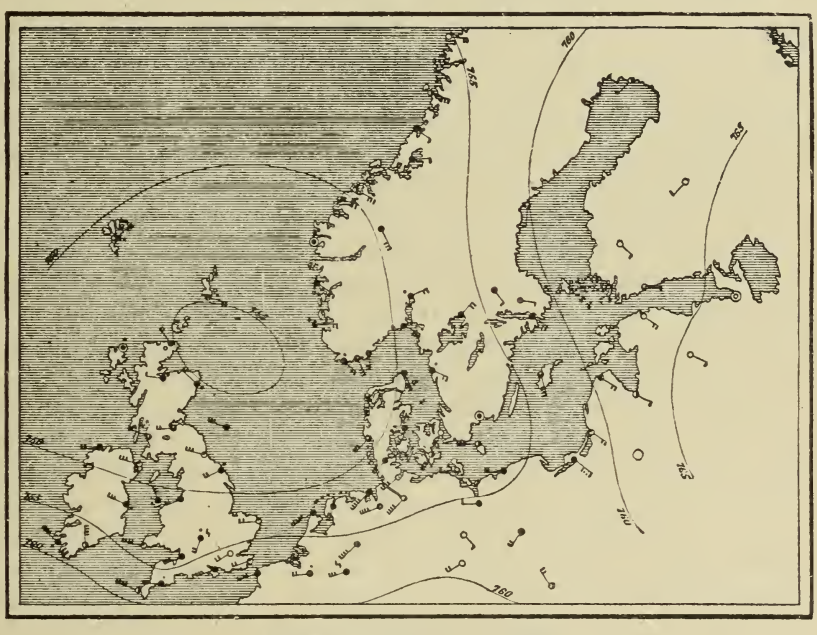
Der Meteorologe kann nur aus den gegenwärtigen Zuständen des Luftmeeres, soweit sie ihm bekannt sind, einen Wahrscheinlichkeitsschluß auf die sich daraus zunächst entwickelnden Zustände machen. Er ist in dieser Beziehung in der nämlichen Lage, wie z. B. der Arzt, welcher aus den Symptomen einer Krankheit auf deren Verlauf schließt. Er wendet dabei die Regeln seiner Wissenschaft an, aber Ausnahmefälle können eintreten und treten wirklich ein, wodurch die Prognose dann irrig wird.

Um ein Verständnis für die wissenschaftliche Wettervoraussagung zu gewinnen, muß man sich mit den Grundlehren der Meteorologie bekannt machen. Im wesentlichen handelt es sich hierbei um folgendes.

Die Beobachtungen haben ergeben, daß bei hohem Stande des Barometers meist ruhiges, trockenes, mehr oder weniger heiteres Wetter herrscht. Im Winter ist es dabei kalt, im Sommer warm. Deshalb

findet man an den höchsten Punkten unsrer gewöhnlichen Zimmerbarometer meist das Wort „Schön". Ist das Barometer bis zu diesem Punkt gestiegen, so kann man schönes Wetter erwarten. Meist ist es dann auch schon da und man rechnet deshalb auf schönes Wetter, wenn das Barometer gegen seinen höchsten Punkt hin steigt.

Anderseits ist aus den Beobachtungen bekannt, daß bei tieferem Barometerstande meist unruhiges, trübes Wetter mit Niederschlägen und oft auch mit starken Winden eintritt oder herrscht. Deshalb findet man auf den Zimmerbarometern gegen das untere Ende der Skala hin meist die Worte „Regen" und noch tiefer „Sturm und Regen". In der Mitte der Skala, gewöhnlich bei einer Barometerhöhe von



Eine Karte der Luftdruckverteilung.

760 Millimeter, steht das Wort „Veränderlich", was also besagen will, daß bei diesem Luftdruck meist veränderliches Wetter zu herrschen pflegt. Nun weiß aber jeder, welcher ein Zimmerbarometer besitzt und dieses häufig zu Rate zieht, daß die Angaben desselben über das Wetter, ob sie nun auf „Schön" oder „Veränderlich" oder „Regen" lauten, durchaus nicht immer eintreffen; oft zeigt das Barometer auf „Regen", während das Wetter schön bleibt und in seltenen Fällen steht das Barometer ziemlich hoch und steigt gegen „Schön" an, während Regen eintritt. Die heutige Wissenschaft hat die Ursache dieser Abweichungen darin erkannt, daß es nicht die Höhe des Barometerstandes als solche, sondern nur ihr Verhältnis zu den Barometerständen in weiterem Umkreise ist, welche den Charakter der Witterung bedingt. Will man also

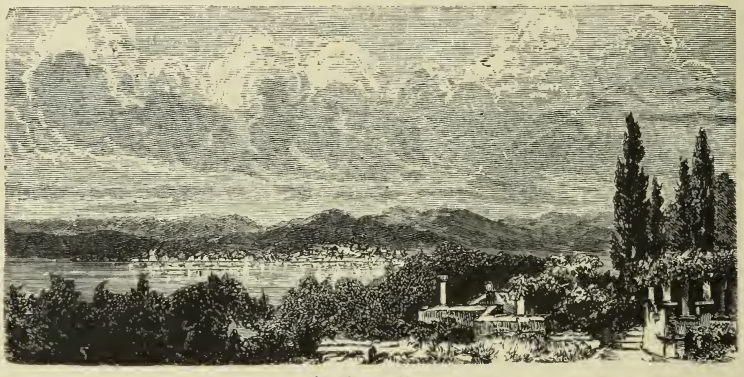
über diesen zu einem richtigen Verständnis kommen, so muß man den Luftdruck über einem größeren Landesgebiet kennen. Diese Kenntnis verschaffen nun die täglichen telegraphischen Wetterberichte, wie sie von den größten Zeitungen mitgeteilt werden. Hauptsächlich kommt es dabei auf die Verteilung des Luftdruckes an. Mit Hilfe der Angaben der einzelnen meteorologischen Stationen, die jeden Morgen 8 Uhr an einer Zentralstelle telegraphisch einlaufen, zeichnet der Meteorologe zuerst eine Karte der Luftdruckverteilung dieses Morgens. Eine solche Karte zeigt unsre Abbildung. Sie umfaßt den nordwestlichen Teil von Europa von der äußersten Spitze Irlands bis nach Lappland. Wir sehen auf derselben mehrere krumme Linien gezogen, an denen Ziffern stehen: 745, 750, 755 u. s. w. Diese Ziffern bezeichnen den Luftdruck an einem bestimmten Tag und zwar verbinden die Linien diejenigen Orte, an denen der Luftdruck die beigeschriebene Höhe hatte. Man sieht aus der Karte, daß der niedrigste Luftdruck (745 Millimeter) sich auf einer länglich-runden Fläche zwischen Schottland und Skandinavien befindet und rings um diese Fläche herum der Luftdruck höher ist, am höchsten 765 m über dem westlichen Rußland. Die Meteorologen bezeichnen nun ein Gebiet, in welchem der Luftdruck niedriger ist als ringsherum, mit dem Namen „barometrisches Minimum" oder „barometrische Depression". Ein Gebiet höchsten Luftdruckes dagegen nennen sie „barometrisches Maximum". Nach dem, was wir im vorhergehenden kennen lernten, wissen wir aber, daß innerhalb des barometrischen Minimums schlechtes Wetter herrscht und wir dürfen dies daher auch für den betreffenden Tag in der Gegend der Nordsee zwischen Schottland und Norwegen voraussetzen. Aber auch im nördlichen Deutschland war an jenem Morgen die Witterung nicht eben schön, denn der Barometerstand war dort tiefer als 760 mm, es herrschte also daselbst veränderliches Wetter. Anderseits war das Wetter im westlichen Rußland meist heiter. Wir können dieses alles aus der Karte entnehmen; denn in derselben sind zahlreiche Beobachtungsstationen durch Punkte bezeichnet und zwar durch schwarze Kreise solche, wo der Himmel damals bewölkt war (und durch einen darüber gesetzten kleinen Punkt, wo es gerade regnete); durch halb ausgefüllte Kreise solche Stationen, an denen veränderliches Wetter herrschte und durch kleine Ringe oder Doppelringe, an denen der Himmel heiter war.

Aber noch mehr lehrt uns die kleine Karte. Wir sehen, daß den meisten Stationskreisen kleine Striche mit Häkchen am oberen Ende beigefügt sind. Diese Striche bezeichnen die Windrichtung und die Häkchen die Windstärke. Aus der Richtung der Striche gegen die Station hin erkennt man die Richtung des Windes. So z. B. ist an den schottischen Stationen die Windrichtung nordwestlich, an der deutschen Küste der Ostsee bei Königsberg und Memel südöstlich. Je mehr Häkchen an den Windrichtungsstrichen oben angebracht sind, um so stärker war an dieser Station der Wind. Die meisten Häckchen zeigen die Wind-

fahnen an den deutschen Küsten der Nordsee und seitlich von Irland, die wenigsten die im westlichen Rußland. Aus diesen sämtlichen Angaben können wir jetzt die Hauptlehre der neueren wissenschaftlichen Witterungskunde ableiten. Wir finden zunächst, daß der Wind um das barometrische Minimum (zwischen Schottland und Norwegen) eine kreisförmige Bewegung vollführt und zwar nicht bloß in der Nähe desselben, sondern bis auf größere Entfernungen hin, auf der rechten Seite ist der Wind nordwestlich, links südöstlich, oben östlich, unten westlich. Denkt man sich auf das Zentrum der barometrischen Depression eine Taschenuhr gelegt, so bewegt sich der Wind um dieses Zentrum in der entgegengesetzten Richtung wie sich die Zeiger dieser Uhr bewegen. Mittels dieser leicht zu behaltenden Regel, welche für alle Depressionen auf der nördlichen Erdhälfte Gültigkeit hat, kann man die Windrichtung also an allen Orten bestimmen, wenn man die Lage des barometrischen Minimums kennt. Dann findet man noch, daß der Wind da am stärksten ist, wo die Linien, welche die gleichen Unterschiede im Luftdruck (745, 750, 755 mm u. s. w.) anzeigen, am nächsten bei einander sind. Dieses ist das zweite wichtige Gesetz, welches für die Wettervoraussage zur Anwendung kommt. Für die Gegenden hohen Luftdruckes, also für die barometrischen Maxima, gilt fast genau das Umgekehrte wie für die Minima. Der Wind läuft um das Maximum in derselben Richtung wie der Uhrzeiger sich bewegt und ist fast immer schwach. Die Regionen höchsten und niedrigsten Luftdruckes bleiben keineswegs unverändert, sondern bewegen sich über der Erdoberfläche fort, entstehen und vergehen und bilden sich von neuem. Im einzelnen gibt es in dieser Beziehung keine feste Regel, durchschnittlich aber kann man annehmen, daß die barometrischen Minima sich von West nach Ost, oft von Südwest nach Nordost, bisweilen auch von Nordwest gegen Südost hin bewegen und sich dabei rasch ändern. Meist verschwinden sie, nachdem sie das westliche Rußland betreten haben. Die barometrischen Maxima verändern Ort und Ausdehnung weniger rasch. Die wissenschaftliche Wettervoraussage beruht nun auf dem Urteil über die Bewegung der barometrischen Minima. Sehen wir uns zu diesem Zwecke unsre Wetterkarte nochmals an. Nach dem vorhin Gesagten kann man annehmen, daß das Zentrum der Depression, welches an jenem Morgen östlich von Schottland lag, sich von dort über Skandinavien hinweg nach Rußland hin fortbewegen wird. Mit ihm wird dann auch das ganze System der Winde und der Wettergestaltung seinen Weg in dieser Richtung hin nehmen. Man kann daher schließen, daß am nächsten Tage der Wind im nördlichen Deutschland durch Westen nach Nordwesten herumgehen wird und am zweiten Tage nordwestlich bis nordöstlich ist, wenn nämlich dann das barometrische Minimum das westliche Rußland erreicht hat. Dieser letztere Schluß ist aber unsicher, denn man weiß eben nicht genau, ob das Minimum diesen Weg einschlagen oder ob es nicht nordostwärts nach Finnland hin fort-

schreiten oder endlich ob es verschwinden wird. Diese Ungewißheit ist es hauptsächlich, welche die Sicherheit der Wetterprognosen beeinträchtigt und dazu zwingt, dieselben auf den nächsten Tag zu beschränken. Von der Lage des barometrischen Minimums zum Beobachtungsort hängt thatsächlich der Witterungscharakter ab, und da es nicht möglich ist, diese Lage mit Sicherheit für ein paar Tage im voraus anzugeben, so ist es auch nicht möglich, für Tage oder gar für Monate im voraus das Wetter zu bestimmen.

Wie schon oben gesagt, bleiben die Gebiete hohen Luftdruckes (die barometrischen Maxima) länger auf dem einmal behaupteten Raum der Erdoberfläche als die Minima. Wenn daher das Barometer hoch steht und dieser hohe Stand desselben über einen großen Teil von Europa sich ausgebreitet hat, so darf man mit großer Wahrscheinlichkeit



Haufenwolken.

auf längere Fortdauer des dann herrschenden Wetters rechnen. Dies sind die Fälle, wo im Winter häufig mehrere Tage hintereinander ruhiges, heiteres oder nebeliges Wetter herrscht, im Sommer dagegen trockenes, warmes Wetter. Wer demnach aus den täglichen Wetterberichten in den Zeitungen ersieht, daß ein ausgedehntes barometrisches Maximum über Mitteleuropa liegt, kann mit Hilfe seines Barometers daraus selbst Schlüsse über die Natur des Wetters für die nächsten Tage ziehen.

Auch noch auf einem andern Wege ist man im stande, eine wissenschaftlich begründete Wetterprognose aufzustellen, nämlich durch aufmerksame Beobachtung der Wolken in Verbindung mit den Angaben des eigenen Barometers. Die Bewölkung des Himmels ist nämlich ein treues Abbild der allgemeinen Wetterlage, aber um dieses Bild zu verstehen, muß man sich lange Zeit mit dem Studium des Wolkenhimmels in seiner Beziehung zum herrschenden und kommenden Wetter beschäftigt haben. Wir finden daher, daß Leute, deren Beruf sie im Freien beschäftigt und zur Wetterbeobachtung veranlaßt, besonders also Schiffer, sich häufig sehr gut auf die Beurteilung der Witterung verstehen und Aenderungen derselben nicht selten treffend voraussagen

können. Diese Kunst muß der einzelne sich selbst erwerben, sie ist nicht aus Büchern zu erlernen, wohl aber kann man in dieser Hinsicht einige Fingerzeige geben.

Da ist nun im allgemeinen zu bemerken, daß die schönen, wie aufgeblähte weiße Ballons sich darstellenden Haufenwolken, so prächtig sie sich ausnehmen, für die Beurteilung des Wetters nichts bedeuten. Sie haben keine sonderliche Beziehung zu den großen Bewegungsverhältnissen der Luft, welche das Wetter gestalten. Ungleich wichtiger sind dagegen die sogenannten Federwolken, man nennt sie auch Cirruswolken. Sie zeigen sich als feine Fasern oder Flöckchen am Himmel, oft auch in langen Streifen und gewähren einen hübschen Anblick. Meist tauchen sie bei schönem Wetter hie und da am Himmel auf und der Unkundige beachtet sie nicht. Thatsächlich aber bilden sie

Federwolken.

das früheste Anzeichen einer drohenden Wetterumgestaltung. Besonders wenn gleichzeitig das Barometer zu fallen beginnt, kann man darauf rechnen, daß die günstige Witterung zu Ende geht. Es gibt eine bestimmte Regel, welche nach demjenigen, der sie zuerst aufstellte, die „Kleinsche Wetterregel" heißt, die dem Beobachter gestattet, aus den Cirruswolken einen sicheren Schluß auf das kommende Wetter zu ziehen, auch wenn er kein Barometer zur Hand hat und überhaupt von der augenblicklichen Wetterlage nichts Genaues weiß. Diese Regel lautet in positiver Fassung: „Wenn man Cirruswolken am Himmel sieht, die so rasch dahin ziehen, daß man ihre Bewegung sogleich erkennen kann, so steht Regen in Zeit bis zu 12, höchstens 24 Stunden bevor." Von Wichtigkeit ist, daß man die Bewegung der Cirruswolken, das heißt die Richtung ihres Zuges am Himmel sofort erkennen kann; Cirruswolken, welche still zu stehen scheinen oder deren Bewegung so langsam erfolgt, daß man sie kaum bei größter Aufmerksamkeit bemerken kann, sind keine so sicheren Anzeichen des unmittelbar kommenden Regens. Immer aber deuten diese Wolken auf einen Umschlag zu ungünstigem Wetter, besonders wenn das Barometer fällt.

Im Schnee stecken gebliebener Expreßzug.

Neben diesen Anzeichen einer kommenden Umgestaltung des Wetters gibt es auch noch andre, die weniger sicher sind, aber den Kenner häufig befähigen, sich ein Urteil zu bilden. Wenn z. B. der Himmel beim Untergang der Sonne eine fahlgelbe Farbe zeigt, so deutet dieses oft auf Regen. Einzelne Wolkenfetzen, die rasch am Himmel dahinziehen, deuten auf Wind, und wenn die Wolken sehr tief gehen und schnell dahinziehen, wird der Wind stürmisch. Im Sommer treten häufig Gewitter ein, wenn bei sehr warmem Wetter und Südwind das Barometer auf veränderlich steht und langsam zu sinken beginnt. Die sich bildenden Gewitterwolken erkennt man an ihrer bleigrauen Farbe. Regen ist zu erwarten, wenn entfernte Berge sehr nahe und deutlich erscheinen oder wenn unter dem grauen Gewölke, welches den Himmel bedeckt, kleine schwärzliche, längliche Wolken sichtbar werden. Diese und ähnliche Regeln beruhen auf langen Erfahrungen und bieten dem Kundigen willkommene Handhaben zur Beurteilung der bevorstehenden Witterung. Keine solche Regel ist aber ohne Ausnahmen, weil eben, wie schon erwähnt, die Witterung durch sehr kompliziert ineinander eingreifende atmosphärische Kräfte bedingt wird.

Im Blizzard.

(Hierzu zwei ganzseitige farbige Abbildungen.)

Unter einem Blizzard versteht der Amerikaner im allgemeinen die meteorologische Erscheinung, welche wir als Schneesturm bezeichnen, wenn man sich diesen Schneesturm so gewaltig und heftig denkt, daß dadurch aller Verkehr unterbrochen wird und Menschen und Tiere der Kälte und dem Schnee erliegen. Glücklicherweise kommen so furchtbare Stürme bei uns nicht vor, sondern sind auf den Nordwesten der Vereinigten Staaten und auf Canada beschränkt, wenngleich auch Sibirien ähnliche Schneeorkane aufweist, die dort Burane genannt werden. Einer der entsetzlichsten Blizzards trat 1888 in dem östlichen Teile der

Vereinigten Staaten auf. Er dauerte vom 11. bis 14. März. Infolge des heftigen Sturmes und der ungeheuren Schneemassen, die um diese Zeit aus der Luft fluteten, war der ganze Eisenbahn- und Telegraphenverkehr in einem großen Teil des Landes, rings um New York und in den benachbarten Staaten der Union völlig unterbrochen. Zwei Tage lang wüteten die heftigsten Stürme ununterbrochen und war die Luft andauernd mit Schnee erfüllt. In den Straßen von New York häuften sich die Schneemassen bis zu 15 Fuß Höhe an, in vielen kleinen Orten mußten die Menschen durch die Fenster der oberen Etagen aus ihren Häusern steigen. Die Verkehrsstörungen konnten erst im Verlauf einer

Das Fortschaffen der Schneemassen.

Woche völlig gehoben werden. Unsre beiden Abbildungen zeigen die Wirkungen eines solchen Blizzards auf einer Eisenbahnstrecke bei New York. Der Expreßzug ist bis auf den Schornstein völlig von den Schneelawinen bedeckt und auch im Schnee stecken geblieben. Um die Strecke frei zu machen, werden Dampfschneeschaufeln benützt, welche durch rotierende Bewegung die Schneemassen, die das Bahngeleise bedecken, nach rechts und links fortwirbeln. Nicht minder gefährlich erweisen sich die Schneemassen für den Dampfschiffverkehr, indem sie das Deck der Boote meterhoch ausfüllen und die Bewegung auf demselben hemmen. Die erste unsrer ganzseitigen Abbildungen zeigt den von solchen Schneemassen bedeckten Dampfer „Germanic" auf dem Hudson River. Wie es unter der Einwirkung eines Blizzards mit den Straßen und den Gebäudefronten aussieht, führt die zweite ganzseitige Abbildung vor Augen. Hügelhoch türmt sich der Schnee auf den Straßen und die Häuser erscheinen völlig in Schnee gehüllt, selbst Fensteröffnungen sind davon bedeckt. Die Blizzards in Nordamerika treten stets mit Nordwest-

winden ein und die Temperatur, welche vor den Ausbrüchen derselben meist mild ist, sinkt während dieser Stürme bis auf 15 oder 20 Grad unter den Gefrierpunkt.

Von der Lawine überrascht.

(Hierzu eine ganzseitige Abbildung in Aquarelldruck.)

Eine der großartigsten und gewaltigsten, aber auch eine der gefährlichsten Naturerscheinungen des Hochgebirges sind die Lawinen, von deren verheerenden Wirkungen uns die Zeitungen unsrer Tage noch ebensoviel zu erzählen wissen als die Chroniken vergangener Jahrhunderte. Keiner, dem es vergönnt war, von sicherem Standort aus den donnernden Absturz einer ungeheuren Schneemasse in hoher Alpenregion zu beobachten, wird jemals den mächtigen Eindruck dieses Schauspiels vergessen. Wehe aber dem ungeschützten Dorfe, dem einsamen Gehöft, das die Lawine auf ihrem Wege erreicht! Dreimal wehe dem einzelnen Bergsteiger oder der Touristengesellschaft, die sich von ihr überraschen läßt! Auch der erfahrenste Aelpler aber ist vor so furchtbarer Ueberraschung niemals sicher. Die Grund- oder Schlaglawinen freilich, die sich meist bei Tauwetter im Frühjahr, oder an stürmischen Wintertagen bilden, wenn der vom Föhn durchweichte massige Schnee durch sein eigenes Gewicht an den steilen Berglehnen niedergleitet und als ein wuchtiger Strom zu Thale fährt — sie lassen sich nicht nur mit einiger Sicherheit vorausberechnen, sondern sie pflegen auch Jahr für Jahr dieselben Bahnen einzuschlagen. Auch jene Gletscher- oder Eislawinen, von denen uns hie und da ein vom Glück begünstigter Augenzeuge als von einem überwältigend großartigen Anblick zu erzählen weiß, richten nur selten erheblicheren Schaden an. Denn sie beschränken sich auf die Region des ewigen Eises, und die von dem vorrückenden Gletscher abbrechenden Massen gelangen kaum je bis zu bewohnten Tiefen hinab. Weitaus gefürchteter sind von dem Gebirgsbewohner die sogenannten Staublawinen, deren Nahen sich oft durch kein warnendes Vorzeichen ankündigt, die zu allen Zeiten des Jahres eintreten können, und die unter gewissen Umständen eine leise Erschütterung der Luft oder des Bodens, ein lauter Schrei, das Anschlagen einer Glocke, das Fallen eines Steines zu erzeugen vermag. Am häufigsten sind sie während des Schneefalls bei kaltem Wetter, wenn der feinkörnige trockene und lockere Schnee auf einem kahlen Berghange abgleitet und gleich einer gigantischen weißen Staubwolke niederwirbelt. Was sie zu einem Schrecknis für den Alpenbewohner und den Hochtouristen macht, ist nicht so sehr ihre zumeist nur lose gefügte Masse, als der furchtbare, orkanartige Sturmwind, der ihnen vorausgeht und ihnen verheerend den Weg bereitet.

Auch die Touristengesellschaft auf unsrem Bilde ist von einer solchen Staublawine überrascht worden, während sie in einem steilwandigen

Von der Lawine überrascht.

Siehe Seite 288.

Felskamin emporklimmt. Weder den beiden geübten Bergsteigern noch ihren erprobten Führern ist dieser Teil des Aufstiegs schwierig genug erschienen, um sie zum Gebrauch des Seiles zu veranlassen, mit dem sich an gefährlichen Stellen die Teilnehmer einer Bergtour untereinander verbinden sollen. Und schrecklich droht sich nun diese Unterlassung an dem Führer zu rächen, der der Letzte in der Reihe war. Wohl hat ein Zuruf seines oberhalb befindlichen Gefährten die Nachfolgenden gewarnt; aber der von der Lawine vorausgesandte Windstoß ist fast schon im nämlichen Augenblick dahergebraust. Und statt des sicheren Halts, nach dem sie suchten, haben die Hände des unglücklichen Mannes nur bröckeliges Gestein erfaßt, das unter der Last seines Körpers nachgegeben. Seine von der stürzenden Schneewolke erfaßte Gestalt entschwindet den entsetzt umschauenden Gefährten in dem dichten weißen Nebel, und der Donner der Lawine verschlingt seinen angstvollen Schrei. Natürlich werden die Geretteten ihn nicht unthätig seinem furchtbaren Schicksal überlassen, und die Fälle, in denen es gelingt, einen von der Lawine fortgerissenen noch lebend seinem kalten Schneegrabe zu entreißen, sind gar nicht so selten. Je lockerer und körniger der Schnee ist, desto geringer ist die Gefahr eines sofortigen Erstickungstodes. Ohne schwere Verletzungen aber kommen selbst in den glücklicheren Fällen die von einer solchen Katastrophe Ereilten selten davon.

Das Leben auf dem Planeten Mars.

Es ist eine merkwürdige, aber leicht erklärbare Thatsache, daß fast jeder Gebildete, wenn die Rede auf astronomische Forschungen, überhaupt auf die Himmelskörper kommt, sehr bald den Wunsch ausspricht, etwas über die Bewohner jener außerirdischen Welten zu erfahren. Schon vor mehreren Jahrhunderten, als die Wissenschaft noch in den Kinderschuhen steckte, fanden sich geistreiche Männer veranlaßt, das, was man damals über die Zustände auf den verschiedenen Planeten zu wissen glaubte oder auch nicht wußte, zu Phantasiegebilden über die Bewohnbarkeit und Beschaffenheit der Bewohner jener Welten zu verarbeiten. Im allgemeinen waren diese Phantasien aber schwach; denn wenn z. B. einer jener Schriftsteller behauptete, auf dem Planeten Merkur, welcher der Sonne ziemlich nahe ist, besäßen die Bewohner einen überspannten Charakter, so ist dies ebenso thöricht, als wenn ein andrer behauptete, auf dem Planeten Venus herrsche ein ewiger Frühling und die Bewohner desselben führten ein höchst vergnügtes, angeregtes Leben. Mit derselben Berechtigung hätte der geistreiche Mann auch das Umgekehrte behaupten können, denn niemand wäre im stande gewesen, seine Angaben zu widerlegen. Heute liegt die Sache allerdings anders. Die Fortschritte der Astronomie und Physik, überhaupt der gesamten Naturwissenschaften haben uns mit einer Reihe von Thatsachen bekannt

gemacht, die geeignet sind, zu richtigen Anschauungen über die Zustände auf gewissen Planeten zu führen, vor allem aber uns ermöglichen, sichere Behauptungen aufzustellen, wie die etwaigen Bewohner solcher Planeten *nicht beschaffen* sein können. Wer z. B. heute die Ansicht aufstellen wollte: auf dem Planeten Merkur lebten Bewohner, die wie wir Menschen organisiert seien, würde damit in unterrichteten Kreisen wenig Beifall finden. Man würde ihm nämlich entgegnen, daß auf dem Merkur eine Seite ununterbrochen der Sonne zugekehrt ist und die andre in ewiger Nacht begraben liegt. Die der Sonne zugewendete Seite muß durch die Sonnenhitze eine vollkommen verbrannte, tote Wüste sein, und die entgegengesetzte, welche nie einen Strahl Sonnenlicht empfängt, kann nur durch gewaltige Luftströme, welche von der andern Seite herkommen, Wärme empfangen. Ohne Licht können menschenähnliche Wesen aber nicht leben, sonach würden solche höchstens auf der schmalen Grenzzone, welche die Tag- und Nachtseite des Merkur scheidet, einen sehr beschränkten Aufenthalt finden können. Allein gerade dort müssen so gewaltige Luftströmungen herrschen und zwar ununterbrochen wie bei uns kaum zur Zeit der wütendsten Orkane, falls überhaupt auf dem Merkur eine Atmosphäre gleich der unsrigen vorhanden ist. Man begreift hiernach, daß die Annahme von menschenähnlichen Merkurbewohnern sich gegenwärtig als sehr unwahrscheinlich darstellt und daß die früheren Spekulationen hierüber einfach thöricht waren. Mit unserm Mond ist es kaum besser gegangen. Zu Keplers Zeiten glaubte man ganz gute Gründe für die Annahme zu haben, es gäbe Mondbewohner, sogenannte Seleniten, und selbst gegen Ende des 18. Jahrhunderts konnte der Astronom Schröter noch in allem Ernst von den Seleniten annehmen, daß sie Künste und Gewerbe betrieben ähnlich wie die Menschen auf der Erde. Heute wissen wir mit aller Bestimmtheit, daß auf dem Monde keine menschenähnlichen Bewohner vorhanden sein können, weil dem Monde eine genügend dichte Atmosphäre und Wasser fehlt. Sehr wahrscheinlich ist allerdings, daß in einer längst vergangenen Epoche der Mondentwickelung auf unserm Trabanten Luft und Wasser vorhanden waren, denn in der Anordnung und dem Bau gewisser großer Flächen desselben erkennt man die trockenen Betten früherer Mondmeere. Wo Luft und Wasser vorhanden sind, *können* auch lebende Wesen vorhanden sein, ob sie dies notwendig *müssen*, ist eine andre Frage, die wir naturwissenschaftlich nicht zu beantworten in der Lage sind. In einer früheren Zeit der Mondentwicklung könnten also Mondbewohner gelebt haben, allein dieselben sind dann heute längst ausgestorben, weil es ihnen an Luft und Wasser fehlt. Dazu kommt, daß während der langen Mondnacht die Temperatur der Oberfläche dort auf 200 Grad unter Null erkaltet und im Laufe des Mondtages, kurz nach Mittag, auf 100 Grad Wärme steigt. Bei derartigen Temperaturverhältnissen würden auf der Erde menschliche Wesen sich auf die Dauer nicht zu erhalten vermögen.

Der nächste Weltkörper jenseits der Erdbahn ist für uns der Planet Mars. Er kann der Erde bis auf 57 Millionen km nahe kommen, sich aber auch bis zu 396 Millionen km von uns entfernen. Seine kleinste Entfernung von der Sonne ist 205 Millionen und seine größte 248 Millionen km. An Größe steht er unsrer Erde sehr erheblich nach, denn sein Durchmesser beträgt 6745 km, etwas mehr als die Hälfte des Erddurchmessers. Sonach ist seine Oberfläche nur 0,28 von der Größe der Erdoberfläche und sein Volumen nur 0,15 des Volumens der Erde. Mit andern Worten: Aus der Erde könnten ungefähr 7 Kugeln angefertigt werden, von denen jede so groß wäre wie der Planet Mars. Dieser Planet dreht sich auch um seine Achse und er gebraucht zu einer einmaligen Umdrehung 24 Stunden und 37 Minuten, so daß also dort Tag und Nacht zusammen 41 Minuten länger dauern als auf der Erde. — Mit großen Fernrohren hat man auf der Oberfläche des Mars zahlreiche dunkle und helle Flecke wahrgenommen, sowie lange dunkle Linien, die einander durchkreuzen. Unsre obige Abbildung zeigt das Aussehen des Mars an einem großen Fernrohre. Man darf aber ja nicht wähnen, daß selbst an dem größten Teleskop die Flecke sich so scharf und deutlich darstellten wie in dieser Zeichnung; vielmehr erscheinen dieselben stets mehr oder weniger verschwommen und höchst fein. Jemand, der nicht Astronom ist und gelernt hat, am Fernrohr zu sehen, würde auch am mächtigsten Instrumente höchstens nur einige verschwommene dunkle Flecke und einen hellen oben am Rand erblicken. Daher sind auch die Laien, welche durch ein großes Fernrohr zum

Anblick des Mars durch ein großes Fernrohr.

erstenmal sehen, vollkommen enttäuscht, denn alles bleibt hinter ihren Erwartungen zurück. Sie wissen nämlich nicht oder vergessen, daß auch das astronomische Sehen gelernt werden muß, so gut wie Klavierspielen oder Malen.

Wenden wir uns jetzt wieder zu unsrer Abbildung des Mars, so sehen wir auf derselben oben rechts einen halbkreisförmigen hellen Fleck. Die Beobachtungen zeigen, daß dieser helle Fleck nahezu die Lage des Südpols auf dem Mars bezeichnet, und dadurch kommt man auf die Vermutung, dieser weiße Fleck möge wohl eine Eis- oder Schneeregion des Mars bezeichnen. In der That findet diese Vermutung Bestätigung. Denn wenn die südliche Hälfte des Mars in den Sommer geht, so wird der weiße Fleck zusehends kleiner, und er ist am kleinsten in der Jahreszeit des Mars, welche etwa dem Juli und August auf unsrer Erde entspricht. Später wird er wieder größer, und wenn die Südhalbkugel des Mars mitten in ihrem Winter steht, so ist er am größten. Nun leuchtet ein, daß, wenn die Erklärung dieses weißen Flecks als einer Schneeregion richtig ist, dann auch um den Nordpol des Mars sich ein ähnlicher weißer Fleck zeigen muß, der ebenfalls Veränderungen in seiner Größe wahrnehmen läßt. Dies ist in der That der Fall, und zwar ist der nördliche Polarfleck am größten, wenn der südliche am kleinsten ist und umgekehrt, denn die Jahreszeit auf der nördlichen Marshälfte ist ja entgegengesetzt derjenigen, welche gleichzeitig auf der südlichen Marshälfte herrscht. Sonach kann es keinem Zweifel unterliegen, daß wir es in den Polarflecken mit Schnee- oder Eismassen zu thun haben. Neben diesen hellen Flächen sehen wir aber auch dunkle Flecke und man hat dieselben schon seit dem vorigen Jahrhundert als Meere bezeichnet und ihnen Namen gegeben. Unsre zweite Abbildung zeigt diese Flecke mit den ihnen erteilten Namen. Letztere sind meist der alten Geographie und der Mythologie entlehnt. So finden wir auf der Abbildung ein Mare australe, einen Sinus Sabaeus, eine Syrthis major, ein Mare Tyrrhenum u. s. w. Die schmalen, dunklen, kanalförmigen Linien, welche die Meere verbinden, haben meist die Namen von Flüssen erhalten, z. B. Orontes, Hiddekel, Nilus, Ganges u. s. w. Die großen hellen, im Fernrohr rötlichgelb erscheinenden Flächen betrachtet man als Festländer. Sie haben ebenfalls Namen aus der alten Geographie und Mythologie erhalten, z. B. Arabia, Eden, Hellas, Libya, Edom u. s. w. Mit Hilfe von sehr genauen Beobachtungen an mächtigen Teleskopen hat sich herausgestellt, daß sich, besonders bei der nördlichen Eiszone, dann wenn diese sich zusammenzieht (schmilzt) am äußern Umfange eine dunkle Zone bildet, von der dunkle, schmale Linien wie Kanäle ausgehen und sich zu den größeren dunklen Flecken hinziehen, während das ganze System an Dunkelheit und Augenfälligkeit zunimmt. Hat der Polarfleck seine kleinste Ausdehnung erlangt, so beginnen die dunklen Linien und Flecken blasser zu werden, während die rötlichgelben Regionen ihr gewöhnliches Aussehen wieder gewinnen.

Diese Art und Weise, wie sich die Veränderungen im Aussehen der dunklen Flecke vollziehen, legt es nahe, dieselben auf die Schmelzwasser, welche von der Polarzone kommen, zu beziehen. In der That, wenn wir annehmen, daß beim Herannahen der wärmeren Jahreszeit die Schneefelder um den Nordpol des Mars zu schmelzen beginnen, die Schmelzwasser sich am Rande der Zone sammeln und durch breite Kanäle abfließen, so läßt sich der ganze Vorgang verständlich deuten. Die dunklen Flecke von größerer Ausdehnung würden hiernach Meere sein, allein man darf dabei keineswegs an so gewaltige und tiefe Wassermassen denken, wie unsre Meere besitzen. Denn abgesehen von andern Umständen, hat man gefunden, daß mehrere der dunklen Kanäle auch noch innerhalb der dunklen Flecke deutlich sichtbar bleiben, anderseits verändern auch manche der dunklen Flächen rasch

Antoniadis Marsglobus.

je nach der Jahreszeit ihr Aussehen. Sonach scheint es am wahrscheinlichsten, in diesen dunklen Flecken eine Art von sumpfigem Terrain anzunehmen, dem durch die Kanäle nach der großen Schneeschmelze der Nordpolargegenden das Wasser zugeführt wird. Auch der Umstand, daß auf dem Mars dichtes Gewölk, welches Regen spendet, so gut wie niemals beobachtet wird, läßt es unwahrscheinlich erscheinen, daß dort tiefe Meere vorhanden sind. Schiaparelli, dem wir die hauptsächlichsten Fortschritte unsrer Kenntnis des Mars verdanken, ist durchaus der Ansicht, daß die Wassermenge, welche gegenwärtig auf dem Planeten Mars vorhanden ist, im Vergleich zu derjenigen auf unsrer Erde nur sehr gering sein könne. Dazu kommt, daß auf dem Mars das Festland eine große zusammenhängende Masse bildet, während bei uns auf der Erde die Festländer wie Inseln aus der zusammenhängenden Wasser-

fläche der Weltmeere emporragen. Wenn daher bei uns der Schnee und das Eis in einer der beiden Polarzonen zu schmelzen beginnt, so verteilt sich das Wasser über die ganze Meeresfläche und ebenso das Sinken desselben auf der entgegengesetzten Erdhälfte infolge des dort statthabenden Gefrierens. Auf dem Mars ist dies anders. Ein großes, zusammenhängendes, wenn auch wohl nicht sehr tiefes Meer findet sich auf der südlichen Marshemisphäre, es wird ringsum von Festländern umgeben und ist völlig von dem sehr viel kleineren Meere um den Nordpol geschieden. Wenn nun im Frühling der südlichen Marshemisphäre das Schmelzen der gewaltigen Schnee- und Eismassen beginnt, so hat dies ein allgemeines Steigen des Seespiegels zur Folge und alle niedriger liegenden Flächenteile rings umher werden überschwemmt. Indessen reicht diese Ausdehnung, welche der südliche Marsozean erfährt, nicht bis in das Innere des ihn umgebenden Festlandes oder gar bis zu den höher gelegenen nördlichen Regionen. Auch dürfte die Ueberschwemmung für das Gedeihen von Pflanzen dort nicht eben günstig sein; denn wenn das Meer wie bei uns salzig ist, so würde diejenige Zone am Rande des großen südlichen Festlandes, welche der Ueberschwemmung in jedem Marsjahr ausgesetzt ist, notwendig zu einer unfruchtbaren, öden Salzsteppe werden müssen. Anders liegen die Verhältnisse für die nördliche Halbkugel des Mars. Wenn dort zur Frühlingszeit die große Schneeschmelze beginnt, so befinden sich die Schmelzwasser im Innern des Festlandes und sie müssen einen erheblichen Teil desselben in einen See verwandeln, aber auch nach allen tiefer gelegenen Gegenden hin abfließen. Die Ueberschwemmung breitet sich also in zahlreichen Wasserarmen aus und bildet Wasserstraßen und Seen, ja solche Wasserarme erstrecken sich sogar bis in die südliche Halbkugel des Mars und gegen den dortigen Ozean hin, der das Hauptbecken der Wasser für diesen Planeten bildet. Die infolge der Schneeschmelze auf der nördlichen Marshemisphäre entstehende Ueberschwemmung liefert, wie Schiaparelli weiter ausführt, Süßwasser. Wenn also dort überhaupt organisches Leben vorhanden ist, so verdankt dieses seine Erhaltung hauptsächlich diesem Schmelzwasser. Und wenn weiter auf dem Mars vernünftige Wesen vorhanden sind, so müßte es für diese eine Hauptaufgabe sein, das süße Wasser über die für die Kultur geeigneten Landstriche zu verteilen und aufzuspeichern, ähnlich wie es bei uns in Aegypten mit dem Nilwasser geschieht, welches alljährlich aus Abessinien herabkommt. Die Kanäle, welche wir von der Erde aus auf dem Mars sehen, hält Schiaparelli aber nicht für die eigentlichen Abflußwege des Schmelzwassers, denn dafür sind sie zu breit; sie würden die vom Nordpol kommenden Schmelzwasser in kürzester Zeit fortführen, selbst wenn man die Tiefe der Kanäle nur gering annimmt. Nach Schiaparelli sind diese Kanäle vielmehr wahrscheinlich breite Kulturzonen, innerhalb deren die wirklichen Wasserkanäle sich hinziehen; letztere aber sind für uns völlig unsichtbar, weil unsre Ferngläser nicht

bis zu ihnen hindurch zu dringen vermögen. Die ganze übrige Oberfläche der Festländer des Mars ist ohne Zweifel wasserlos und wüst. Man muß sich die sogenannten Kanäle als lange Flächen vorstellen, wie etwa bei uns das Rote Meer oder der Golf von Kalifornien; in ihren Niederungen gedeiht die Vegetation und nur dort können wir Bewohner des Mars annehmen, falls es deren überhaupt gibt. Die ungeheure Größe dieser Thäler läßt nach Schiaparelli darauf schließen, daß sie der natürlichen Oberflächenbildung des Mars angehören. Darauf muß man wenigstens schließen, wenn man erwägt, daß es dem Menschengeschlechte absolut unmöglich sein würde, auch nur ein einziges Thal von der Größe etwa des Roten Meeres herzustellen. Sollten aber die Marsbewohner uns so sehr in allen technischen Dingen überlegen sein, daß sie zahlreiche ebenso große und noch größere Thäler aushöhlen konnten, während wir noch nicht ein einziges derselben zu stande brächten, selbst wenn die ganze Menschheit tausend Jahre lang daran arbeiten wollte? Diese Frage ist schwer mit Sicherheit zu beantworten; man wird aber wohl am ehesten geneigt sein, sie zu verneinen. Nun tritt uns aber anderseits die seltsame Thatsache entgegen, daß viele jener Kanäle mit einer gewissen geometrischen Regelmäßigkeit, meist als Bogen größter Kreise (wie die Meridiane auf einem Erdglobus), bald auch zu zweien, genau parallel auftreten. Auf einer Erdkarte findet man nichts Aehnliches, sondern hier ist Unregelmäßigkeit der Umrisse, der Flußzüge wie der Meeresküsten allgemeine Regel. Hiernach könnte man also wieder an einen künstlichen Ursprung der Marskanäle denken, und in der That ist diese Annahme von manchen Schriftstellern gemacht worden. Wir wollen die Frage aber vorläufig als unbeantwortet hinstellen und ihre Erledigung der Zukunft überlassen. So viel nur ist sicher, daß das Leben auf dem Planeten Mars ganz andern Naturbedingungen unterworfen sein muß, als das Leben auf der Erde, und wir Menschen, wenn wir auf den Mars versetzt würden, alle Ursache hätten, uns bitter zu beklagen.

Das astrophysikalische Observatorium in Potsdam.

(Hierzu eine ganzseitige farbige Abbildung.)

Die Beobachtung des Sternenhimmels hat zu allen Zeiten und bei allen Völkern, die sich bis zu einer gewissen Bildungsstufe erhoben, zahlreiche Verehrer und Förderer gefunden. In der That ist schon der Mensch mit seinem aufrechten Gange und seinem nach aufwärts gewandten Blick, mit der Sehnsucht nach Wissen und Bildung, von der Natur gewissermaßen darauf hingewiesen, den gestirnten Himmel zu betrachten und den Versuch zu machen, die Geheimnisse des Sternenheeres zu enträtseln. Könige und Fürsten haben daher schon in entlegenen

Jahrhunderten für die Himmelsbeobachtung geeignete Stätten errichtet. Im grauen Altertum spielte der Sternenhimmel sogar in der Religion mancher Völker, z. B. der Chinesen, Babylonier und Aegypter eine hervorragende Rolle und trotz der geringen Hilfsmittel, welche damals vorhanden waren, sind von den alten Forschern erhebliche Entdeckungen am Himmel gemacht worden. Mit Recht dürfen wir als große Thaten ansehen, daß die alten Babylonier vor 2500 Jahren bereits im stande waren, Mondfinsternisse vorauszuberechnen, daß die Aegypter sehr genau die Länge des Jahres bestimmten und die alten alexandrinischen Astronomen jene langsame Bewegung der Himmelssphäre erkannten, durch welche der Frühlingspunkt eine ununterbrochene Verschiebung zeigt. Solche Entdeckungen sind wahrhaft großartig, wenn man bedenkt, daß den alten Himmelsbeobachtern nur höchst einfache und ungenaue Instrumente zu Gebote standen und daß sie ein Feld der Untersuchung betraten, auf dem eigentlich noch alles unbekannt war. Viele Jahrhunderte lang bis zum Ausgange des Mittelalters blieb aber auch die astronomische Wissenschaft ziemlich auf dem Punkt stehen, bis zu welchem die Alten sie gefördert hatten. Erst Kopernikus brachte die Astronomie auf einen neuen Standpunkt, indem er nachwies, daß die Meinung der Alten, nach welcher die Erde der Mittelpunkt der Welt sei, um welche sich Sonne, Mond und Sterne bewegten, falsch ist, sondern daß die Sonne den Bewegungsmittelpunkt für das ganze Planetensystem und auch für die Erde bildet, während die tägliche Bewegung des Sternenhimmels durch die tägliche Umdrehung der Erde scheinbar hervorgerufen wird. Dieses wahre Weltsystem stellte die Astronomie wie bemerkt auf einen neuen und den allein richtigen Standpunkt, und glücklich ereignete es sich, daß bald danach auch ein Instrument erfunden wurde, das Fernrohr, welches die natürliche Sehkraft des Menschen außerordentlich erweiterte. Mittels des Fernrohrs wurde es möglich, am Himmel Dinge zu schauen, die bis dahin den Menschen verborgen geblieben waren und wenn auch die ersten Fernrohre nur wenig kraftvolle Instrumente waren, so gelang es doch bald, in ihrer Herstellung große Fortschritte zu machen. Am Schlusse des 18. Jahrhunderts baute der berühmte Wilhelm Herschel bereits Riesenteleskope und im Laufe des 19. Jahrhunderts ist man noch sehr weit über diese hinaus fortgeschritten. Dazu kam die Erfindung neuer Hilfsmittel der Beobachtung. In erster Linie war es die Spektralanalyse, welche den Astronomen Apparate und Beobachtungsmethoden lieferte, mit Hilfe deren es möglich wurde, festzustellen, welche Stoffe auf der Sonne und in den Atmosphären der Fixsterne glühen und welche Beschaffenheit die zwischen den Sternen sichtbaren bleichen Nebelflecke besitzen. Mit Erstaunen vernahm nun die Welt, daß auf der Sonne Wasserstoff, Natrium, Eisen und viele andre heimische Elemente in glühendem Zustande vorhanden sind und ebenso auf den Fixsternen. Es wurde ferner nachgewiesen, daß die Nebelflecke wirkliche kosmische Nebelmassen, eine Art von mildleuchtenden Weltdünsten

sind, aus denen wahrscheinlich im Verlauf von Millionen Jahren Planetensysteme und Sonnen sich bilden oder in welche sich auch zu Grunde gegangene Sonnensysteme auflösen.

Bald trat noch ein weiteres Hilfsmittel der Forschung in die Arena, nämlich die Photographie. Anfänglich hatte die Anwendung dieser Kunst auf die Himmelsbeobachtung nur geringen Erfolg, erst als die Trockenplatten erfunden waren und die sogenannte Momentphotographie möglich geworden, zeigten sich Fortschritte auch auf dem Felde der Astrophotographie. Man kam dazu, Aufnahmen von mehreren Stunden Expositionsdauer der Platten zu machen, indem das photographische Fernrohr während dieser langen Zeit mit größter Genauigkeit so fortbewegt wurde, daß der zu photographierende Himmelskörper, obgleich er sich mit dem ganzen Himmelsgewölbe dreht, doch wie angenagelt auf der Platte zu verharren scheint. Auf diese Weise wurde es möglich, die lichtschwächsten Sternchen zu photographieren, ja sogar solche, welche man mit dem Auge auch in den größten Ferngläsern direkt nicht zu sehen vermag. Endlich ging man sogar dazu über, photographische Aufnahmen des ganzen Himmels zu beginnen, so daß viele Millionen Sterne auf den Platten erscheinen werden, wovon die bei weitem meisten bis dahin nie von einem menschlichen Auge gesehen worden sind. Zuletzt wandte man die Photographie auch an, um die Spektra der Sterne aufzunehmen und diese Anwendung hat zu ganz unerwarteten Resultaten geführt. Es ist hier nicht der Ort, genauer auseinander zu setzen, wie diese Resultate gefunden wurden, es muß genügen zu erwähnen, daß auf diesem Wege die Bewegungen vieler Sterne in der Richtung zur Erde hin in Meilenmaß gefunden worden sind, und daß sich weiter ergeben hat, daß manche Sterne, die in dem größten Fernrohre nur einfach rund erschienen, in Wirklichkeit aus zwei Sonnen bestehen, die sich umeinander bewegen, ja man hat die Größe und den Abstand dieser Sonnen voneinander berechnen können, sogar ihr Gewicht!

An diesen bewundernswürdigen Entdeckungen hat das astrophysikalische Observatorium bei Potsdam einen Hauptanteil. Dasselbe wurde vor etwa 26 Jahren gegründet und zwar hauptsächlich auf Veranlassung des damaligen Kronprinzen, spätern Kaiser Friedrich. Der Bau begann 1874 auf dem Telegraphenberge bei Potsdam, 5 Jahre später war die ganze Einrichtung vollendet und Professor Vogel wurde als Direktor des neuen Observatoriums von der preußischen Regierung berufen. Die oben erwähnten Arbeiten auf der astrophysikalischen Sternwarte lenkten bald die Aufmerksamkeit auch auswärtiger Forscher dorthin und im Lauf der Jahre entstanden ähnliche wissenschaftliche Anstalten in verschiedenen Staaten, besonders aber in Nordamerika. Dort wurden die mittlerweile fortgeschrittenen Erfahrungen in der Herstellung sehr großer Instrumente nach und nach in solchem Maße benützt, daß die Hilfsmittel des Potsdamer Observatoriums dagegen weit zurücktreten mußten. Hier bestand z. B. das größte Fernrohr aus einem Teleskop, dessen

Objektivglas 11 Zoll im Durchmesser hat und das größte photographische Teleskop aus einem Instrument von 12 Zoll Objektivdurchmesser. In Amerika aber verfügte man schon vor 10 Jahren über Fernrohre von 30 und 36, neuerdings sogar von 40 Zoll Objektivdurchmesser und über photographische Teleskope von 20 und 24 Zoll Durchmesser. Daß mit so ungeheuren Instrumenten am Himmel sehr viel mehr beobachtet und entdeckt werden kann als mit den bescheidenen Hilfsmitteln in Potsdam, liegt auf der Hand. Es war daher schon längst als dringendes Bedürfnis erkannt worden, neue und viel größere Instrumente für das Potsdamer Observatorium zu beschaffen. Vor allem handelte es sich um ein neues großes Teleskop, einen Refraktor für photographische und spektrographische Untersuchungen und einen solchen für direkte Beobachtungen. Ein solches Instrument ist nun außerordentlich teuer und es bedarf zu seiner Aufstellung eines gewaltigen Kuppelbaues, der ebenfalls neu ausgeführt werden mußte. Nachdem der preußischen Regierung seitens der Volksvertretung die nötigen Mittel bewilligt worden, ging man an die Herstellung der neuen Instrumente, die lediglich in deutschen Werkstätten geschaffen wurden. Am 26. August 1897 fand in Anwesenheit des Kaisers die feierliche Eröffnung des neuen Kuppelbaues, unter dem das große Instrument Aufstellung gefunden hat, statt. Unser hier beigegebenes Bild zeigt das Aeußere der Kuppel, während die ganzseitige Abbildung eine Ansicht des im Innern derselben aufgestellten Rieseninstrumentes gibt.

Der neue Kuppelbau für den Riesenrefraktor des astrophysikalischen Observatoriums in Potsdam.

Dieses letztere ist ein großer Refraktor mit zwei Objektiven, die als Doppelrohr nebeneinander vereinigt sind. Auf mächtiger Säule ruht das Fernrohr und ist, wie alle größeren Refraktoren, um zwei Achsen drehbar, von denen die eine der Erdachse parallel liegt, die andre senk-

recht zu der ersteren steht. Das größere der beiden Objektive, mit einem Durchmesser von 80 cm, ist so berechnet, daß die chemisch wirksamsten Strahlen vereinigt werden; es eignet sich daher ausschließlich zur photographischen Aufnahme von Sternen und Sternspektren. Zur direkten Beobachtung ist das zweite Objektiv von 50 cm Oeffnung bestimmt und demgemäß so geschliffen, daß es die optischen Strahlen vereinigt. Es würde für sich allein schon ein hervorragendes Hilfsmittel für Himmelsbeobachtungen bilden; jedoch hat es in Verbindung mit dem andern Objektiv vor allem die Aufgabe, die Möglichkeit zu gewähren, einen Stern, der photographisch fixiert werden soll, thunlichst an derselben Stelle der Platte festzuhalten. Das Rohr beider Objektive ist, der Brennweite derselben entsprechend, etwa 12½ m lang; alle Bewegungen des Fernrohrs um seine Achsen können vermittelst der an der Säule befindlichen Räder mit Leichtigkeit ausgeführt werden.

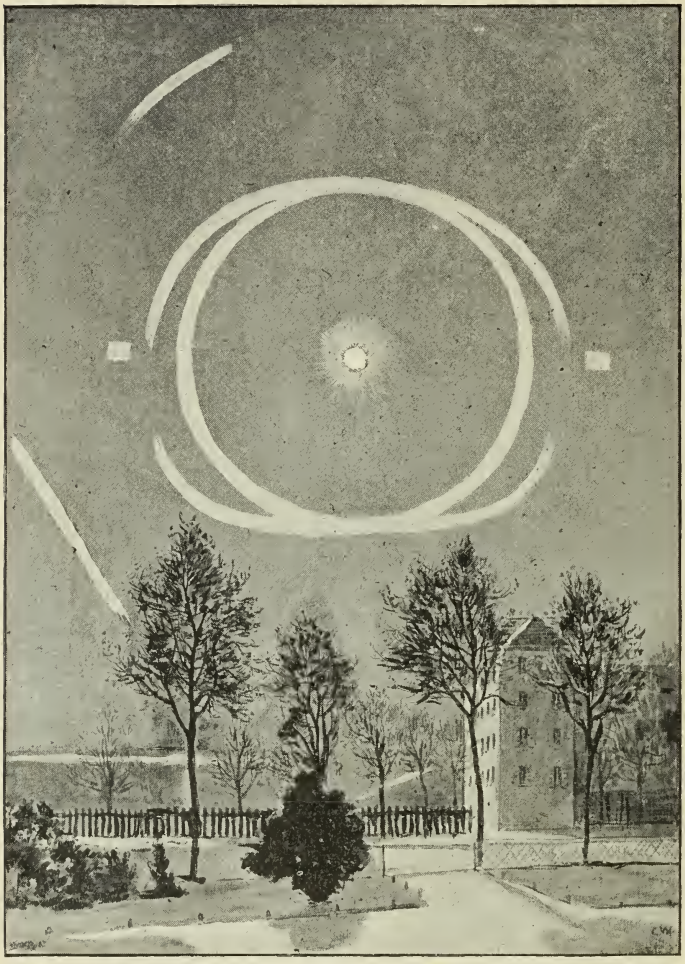
Die Kuppel hat einen Durchmesser von 22 m. Mit großer Exaktheit ist die Aufgabe gelöst worden, den oberen, beweglichen Teil der Kuppel trotz seines großen Gewichts — er ist aus Eisen konstruiert und wiegt etwa 200000 kg — mit Leichtigkeit und Sicherheit so zu drehen, wie es für die jeweiligen Beobachtungen erforderlich ist. Für Handbetrieb, der gleichwohl möglich ist, sind die zu bewegenden Massen zu beträchtlich, als daß die Umdrehung in genügend schneller Zeit bewirkt werden könnte; die Bewegung erfolgt daher für gewöhnlich durch Elektricität.

Durch die Aufstellung dieses großen Instrumentes ist das astrophysikalische Observatorium bei Potsdam mit einem Schlage wieder in die Reihe der am besten eingerichteten Sternwarten der Erde eingetreten. Wir dürfen daher zuversichtlich hoffen, daß von dort auch wieder eine Reihe wichtiger Beobachtungen und Entdeckungen ausgehen wird. Im Handumdrehen, wie manche glauben könnten, wird dies freilich nicht geschehen, denn die astronomischen Arbeiten, besonders mit einem so gewaltigen Instrumente, erforderen viel Zeit und Mühe, sie sind überhaupt — für den Astronomen — keineswegs amüsante Beschäftigungen, sondern stellen sich als schwere Arbeit dar. Aber freilich — ohne Fleiß und Mühe auch kein Preis!

Eine interessante Himmelserscheinung.

Am 5. April 1899 kurz vor 11 Uhr morgens beobachtete man um die Sonne, welche durch dünne Schleierwolken schien, einen großen leuchtenden Ring. Dieser Ring oder Kranz war seinerseits umgeben von einem etwas größeren oben und unten flachen Ringe oder zwei Bogenstücken eines Rings, die unterbrochen waren. Rechts und links von der Unterbrechungsstelle, in gleicher Höhe mit der Sonne erschienen zwei leuchtende, fast viereckige Flecke. In weiter Entfernung sah man noch Stücke eines zweiten, viel größeren Bogens oder sogar zweier ver-

schiedener Bögen. Unsre Abbildung stellt die Erscheinung genau, wie sie sich zeigte, dar. Man nennt dieselbe einen Sonnenhalo oder Sonnenring. Oft sind diese Ringe etwas gefärbt, doch nicht so intensiv wie der Regenbogen, meist aber bloß von weißlicher Farbe. Sie zeigen sich nur, wenn der Himmel mit Schleierwolken bedeckt ist, niemals am blauen Himmelsgrunde oder auf dunklen Regenwolken. Nicht selten gehen auch helle Streifen rechtwinkelig durch die im Mittelpunkte stehende Sonne und das Ganze erscheint dann als großes leuchtendes Kreuz. Am häufigsten zeigen sich diese Sonnenringe in den höheren nördlichen Breiten, und sie bieten oft einen großartigen Anblick. Die Erklärung dieser sonderbaren Erscheinung ist in der Brechung des Lichtes an hoch in der Luft schwebenden Eisnadeln zu suchen, und zwar kann man sich diese Entstehung ungefähr nach derselben Art und Weise vor sich gehend denken, wie die Entstehung des Regenbogens durch Brechung des Lichtstrahls in den Regentropfen. Die Sonnenhalos können also nur entstehen, wenn in den höchsten Luftregionen feine Eisnadeln schweben und dies findet statt, sobald Schleierwolken den Himmel bedecken. Daher die Erscheinung sich auch nur dann zeigt.



Ein Sonnenring, am 5. April 1899 beobachtet.

Das Erdbeben in Britisch-Indien.

Seit fast 150 Jahren ist kein Erdbeben von solcher Heftigkeit und so verheerender Wirkung bekannt geworden als dasjenige, welches am 12. Juni 1897 Britisch-Indien und dort insbesondere die kleine Stadt Shillong heimgesucht hat. Die Heftigkeit dieses Erdbebens macht noch lange von ihm reden und veranlaßt uns, ebenfalls mit einigen Worten auf dieses fürchterliche Naturereignis zu sprechen zu kommen, zumal da wir in der Lage sind, die Verheerung, die es angerichtet hat, an einigen Abbildungen zu erläutern, die eigentlich selbst schon redende Zeugen der furchtbaren Zerstörung sind. In diesem Teile von Nord-Assam wurden plötzlich üppige Landstriche in Seen verwandelt, und klaffende Spalten thaten sich gähnend auf, wo bisher lachende Ebenen gewesen waren.

Das Regierungsgebäude in Shillong vor dem Erdbeben.

Shillong ist ein wenig bekannter Ort, nur von einheimischen Touristen besucht und von der vornehmen Welt Indiens, die sich dort zur Erholung zusammen findet; wenigstens war es so vor der schrecklichen Katastrophe. Man hatte ein Kasino gebaut und für schön angelegte Plätze gesorgt, auf denen die in England üblichen Rasenspiele gepflegt wurden, überhaupt fehlte nichts, was nach dortigen Begriffen zur Unterhaltung dienen kann. Die Oberstadt bestand aus einfachen Landhäusern und feineren Villen, die, angelegt auf den Terrassen eines Hügelzuges, einander stufenweise überragten; die Hügel lagen mit zum Teil ganz steil abfallenden Rändern am Ufer eines herrlichen Sees, auf dem vielfach Wassersport betrieben wurde. In der Unterstadt befand sich ein prächtiges Regierungsgebäude und daneben die Ortskirche. Das Ganze gewährte einen höchst idyllischen Anblick. Da begann am 12. Juni 1897, 5 Uhr 11 Minuten nachmittags,

Das Regierungsgebäude nachher.

Die Kirche zu Shillong vor dem Erdbeben.

ein furchtbares Erdbeben, das in wenigen Minuten die ganze Stadt in einen Trümmerhaufen verwandelte; auf ein dumpfes unterirdisches Rollen folgten Stöße, die immer mehr an Stärke zunahmen, und der Boden bewegte sich längere Zeit so regelmäßig auf- und abwärts, als würde er durch eine Dampfmaschine gehoben und gesenkt. Das aus Granit und Marmor errichtete Regierungsgebäude bot binnen wenigen Sekunden den Anblick dar, den unsre Abbildung zeigt; die Kirche, die erst vor wenigen Tagen eine neue Orgel bekommen hatte, stürzte wie ein Kartenhaus zusammen, ein Koffer, der geistliche Talare enthielt, war das einzige, was unverletzt aus den Trümmern hervorgezogen werden konnte. Am stärksten war jedoch die Wirkung in der Oberstadt, wo sämtliche Häuser umgestürzt und dabei ihrer Dächer beraubt wurden, so daß man in alle hineinsehen und ein Gewirre von zerknickten Balken, geborstenen Steinen, Schutt und Staub darin erblicken konnte. Die über den See führende Holzbrücke zerbrach ohne weiteres, und die stehen bleibenden Enden erfuhren eine Drehung.

Kirche zu Shillong nachher.

Das hohe Quinton-Denkmal war im Augenblick zu einem wüsten Steinhaufen geworden. Und in das Geräusch und Getöse der stürzenden Steine, in das Krachen der Balken

Das Quinton-Denkmal vor

und nach dem Erdbeben.

mischte sich das ängstliche Schreien der Menschen und das Brüllen der Tiere. Und dann mit einemmal ergoß sich vom Himmel, der soeben noch tiefblau und wolkenlos gewesen war, ein heftiger Regen.

So oft auch Indien von Erdstößen heimgesucht sein mag, so schrecklich ist es noch nie betroffen worden, wie am 12. Juni 1897. Es gehört Mut dazu, auf der Stätte einer solchen Verwüstung von neuem zu bauen angesichts der steten Wiederholungsgefahr.

Die Höhle von Han.

Das Wasser, das sich als Niederschlag auf unsrer Erde sammelt, enthält bereits etwas Kohlensäure, namentlich aber Sauerstoff und ist dadurch mit mächtigen Waffen zur Zerstörung des Erdinnern ausgerüstet. Besonders die Kohlensäure ist als eine solche Waffe anzusehen, und mag auch der Niederschlag zunächst gerade von ihr am wenigsten enthalten, so nimmt das Wasser an Kohlensäuregehalt rasch zu, sobald es in die an verwesenden Pflanzenresten reiche oberste Erdschicht dringt, wo ihm viel Kohlensäure geboten wird. Auch organische Reste führt das eindringende Wasser mit sich, die dann auf Oxyde reduzierend zu wirken vermögen. Natürlich sind die Vorbedingungen zu solcher Wirksamkeit nicht überall die gleichen, aber doch ist letztere auch an ungünstigeren Stellen im Laufe der Zeit beträchtlich. Man beachte nur die Menge von Mineralabsätzen, die das Wasser hervorruft, den mineralischen Gehalt des Fluß- und Meereswassers. Zu den auffälligsten Erscheinungen, die durch die chemische Thätigkeit des Wassers entstehen, zählen die Höhlenbildungen, die nicht selten weitere Wirkungen im Gefolge haben. Besonders leicht werden nämlich Kalkstein, Dolomit und Gips vom Wasser aufgelöst, und wo diese in der Erdkruste vorherrschen, finden sich am ehesten große Hohlräume, sogenannte Höhlen vor, die durch Beseitigung von Gesteinsmassen dieser Art entstanden sind. Bald sind nur schmale Schluchten zu sehen, bald aber große, saalartige Hallen, und das ganze Höhlensystem steht in der Regel untereinander durch Kanäle oder Spalten in Verbindung. Die einzelnen Teile des Systems liegen entweder alle in derselben Höhe oder verschieden hoch stufenweise übereinander; die Wände sind mit Stalaktiten oder Gipskristallen überzogen, der Boden ist mit Schlamm bedeckt oder bildet das Bett des unterirdischen Teiles eines Flusses. Dieser arbeitet in vielen Fällen an einer fortwährenden Vergrößerung der Höhle, und wenn die Decke die über ihr lagernden Gesteinsmassen nicht mehr zu tragen vermag, so stürzt sie unter gewaltigem Getöse zusammen. Bei Höhlen, die sehr tief unter der Erdoberfläche liegen, erzittert dann letztere jedenfalls mehr oder minder, es entsteht ein Erdbeben, das mit Vulkanismus durchaus nichts zu thun hat, aber darum doch äußerst verheerend wirken kann. Beim Einsturze von mehr oberflächlich gelegenen Höhlen dagegen spaltet sich zuweilen die Erdoberfläche, oder es entsteht

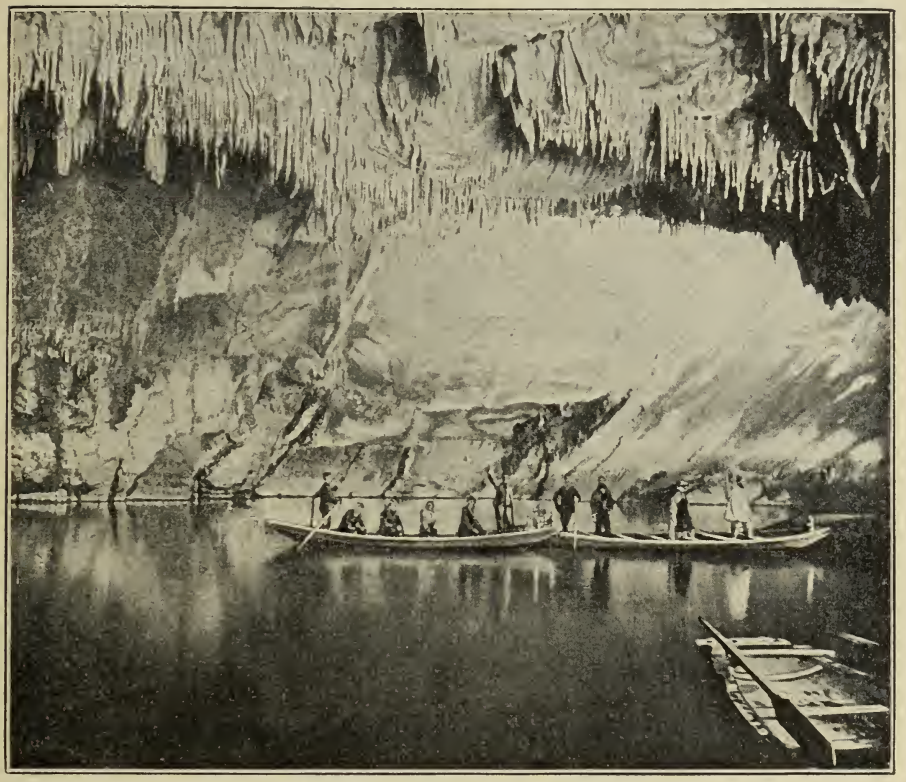
eine trichterförmige Vertiefung, ein sogenannter Erdfall, der sich zuweilen mit Wasser füllt und so einen See bildet. Auf diese Weise soll z. B. der Königssee bei Berchtesgaden entstanden sein.

Die Höhlenbildung nimmt somit ein hervorragendes geologisches Interesse in Anspruch, und man bewundert nicht nur die höchst eigenartige Gestaltung solcher Höhlen, sondern sucht auch alle bekannt gewordenen Bildungen dieser Art geologisch zu erforschen. Zu den in letzter Zeit untersuchten Höhlen gehört die von Han an der Lesse in der belgischen Provinz Namur. Sie stellt ein gewaltiges Schluchten-, Grotten- und Hallensystem dar und verdankt ihren Ursprung dem teilweise unterirdischen Verlaufe der Lesse, eines rechten Nebenflusses der Maas. Man hat zur Erforschung dieser Höhle einzelne ihrer Teile photographisch aufgenommen, und wir geben in unsern Abbildungen zwei Proben dieser Aufnahmen. Die eine zeigt uns das Eindringen der Geologen in eine mit Stalaktiten ausgestattete Schlucht, die in einen höher gelegenen Teil der Höhle führt; auf der andern sehen wir die Höhlenforscher in zwei Fahrzeugen auf der Lesse schwimmen, die hier einen hallenförmigen, ebenfalls mit Stalaktiten versehenen Hohlraum durchfließt. Um den Zusammenhang zwischen verschiedenen der ober- und unterirdisch strömenden Ge-

Stalaktitenbildung in der Höhle von Han.

Der von einem Blizzard überfallene Dampfer Germanic auf dem Hudson River.

Siehe Seite 286.



Der unterirdische Verlauf der Lesse.

wässer nachzuweisen, hat man an der Stelle, wo die Lesse in der Erde verschwindet, 1 kg Fluorescein in das Wasser versenkt; es dauerte 20 Stunden, bis die dadurch bedingte grüne Färbung des Wassers an einer daraufhin beobachteten Stelle im Inneren der Höhle sichtbar wurde, und weitere 4 Stunden, bis sie sich, 400 m davon entfernt, am Wiederaustritte der Lesse zeigte. Man kann sich danach eine Vorstellung von der Länge des unterirdischen Wasserverlaufes machen, der 2—3 km betragen dürfte. Jedenfalls ist aber damit seine Einheitlichkeit, sein allseitiger Zusammenhang erwiesen. Auch die Verschiedenheit seiner Temperaturen hat sich erkennen lassen, sie schwanken zwischen $8\frac{1}{2}$ und 17 Grad. Zum großen Teile dürfte der Kalkstein durch die chemische Wirksamkeit des Wassers ausgelaugt worden sein, aber auch seine mechanische Thätigkeit ist gewiß an der Höhlenbildung mit beteiligt gewesen, bei der im eigentlichen Sinne der Satz Geltung hat: Steter Tropfen höhlt den Stein.

Die Grotte von Han ist durchaus noch nicht vollständig erforscht, und es bleibt noch genug mühsame Arbeit übrig, bis man sich ein vollkommenes Bild ihres inneren Baues machen kann. Jedenfalls hat man es auch bei ihr mit einer großen geologischen Merkwürdigkeit zu thun.

Große Wäsche im Elefantenzwinger.

(Hierzu eine ganzseitige Abbildung in Aquarelldruck.)

Unsre Abbildung führt uns in den Berliner Zoologischen Garten vor den Elefantenzwinger. Es ist Sommer und die riesigen Dickhäuter können sich daher in dem von ihrem Nacht- und Winterzwinger abgezäunten und gut befestigten Raum im Freien tummeln. Dieser Aufenthalt ist ihnen noch angenehmer als der im Hause, und sagt ihrer Gesundheit auch viel mehr zu. Obwohl der Elefant dem warmen Klima entstammt, so ist er doch gegen niedrigere Temperaturen lange nicht so empfindlich, als allgemein geglaubt wird.

Schon im zeitigen Frühjahr werden an schönen Tagen die Tiere hinaus ins Freie gelassen, und augenscheinlich fühlen sie sich hier sehr wohl. Der ihnen hier zur Verfügung stehende Raum ist weit größer als im Hause, sie können sich umhertummeln, mehr Bewegung machen, als dies ihnen im Hause möglich ist. Wird die Schiebethür, welche den Zwinger des Hauses mit der Abteilung im Freien verbindet, geöffnet, und so ihnen die Passage zur Promenade ins Freie ermöglicht, so lassen sie sich nicht lange zureden, ihr enges Gefängnis mit der freilich auch beschränkten Freiheit zu vertauschen. Sie wissen die Zeit, um welche sie herausgelassen werden, ganz genau. Schon lange vorher wenden sie sich öfters der Thür zu, und das Geräusch, wenn diese geöffnet wird, ist ihnen sehr wohl bekannt.

Aber auch die Zeit, wenn sie des Abends ihr Nachtquartier im Hause wieder beziehen sollen, haben sich die Tiere infolge der Gewohnheit gemerkt, und sie zeigen sich dem Wärter im allgemeinen folgsam. Doch kann der aufmerksame Beobachter bemerken, daß sie nur zögernd den Aufenthalt im Freien mit dem im Hause vertauschen. Ihre abendliche Futterration lockt sie aber bald hinein.

Gewöhnlich läßt man die Tiere früh um 9 Uhr, bei warmem schönen Wetter auch früher, ins Freie. Findet sich der Besucher des Zoologischen Gartens um diese Zeit vor dem Elefantenzwinger ein, so bietet sich ihm oft Gelegenheit, einem heiteren Schauspiel beiwohnen zu können: der Morgentoilette des Elefanten, welche unsre wohlgelungene Abbildung zur Anschauung bringt. Obwohl es dabei, nach unsrer Vorstellung von der Sache, etwas sehr derb zugeht, so ist diese Manipulation doch dem Koloß ganz angepaßt und gern unterziehen sich die Elefanten dieser großen Wäsche.

Gehorsam legt sich das Tier auf den Ruf des Wärters nieder. Es kennt das Instrument, welches es in den Händen des Wärters erblickt,

sehr wohl und weiß, daß ihm damit nichts Uebles geschieht. Freilich aus der Hand legen darf der Wärter den Reisigbesen nicht, wenigstens nicht so, daß er in den Bereich des Elefanten gelangt. Dieser widmet dem Reisigbesen dann sofort die vollste Aufmerksamkeit. Er greift sich denselben — knacks, knacks —, der Stiel ist in Stücke zerbrochen und gemütlich verzehrt der Elefant das Reinigungsinstrument mit Stumpf und Stiel. Der Wärter aber kennt diese Liebenswürdigkeit seines Pfleglings sehr wohl und hütet daher seinen Besen. Er taucht den Besen in Wasser und fegt nun den Körper des grauen Burschen tüchtig ab, welcher bei dieser Prozedur vor Wohlgefallen ordentlich mit den Augen blinzelt. Dann bekommt er eine kräftige Brausedusche mittels eines mit der Wasserleitung verbundenen Schlauches und kann sich nun erheben, um seinen Gefährten heranzulassen. Dieser hat sich in der Zwischenzeit auch recht gut amüsiert, indem er, an dem Gitter herumlungernd, sich die vom Publikum gespendeten Gaben wohl schmecken ließ. Ja die Frühstunden sind in den Zoologischen Gärten die interessantesten und bieten vielen Zeitvertreib.

Der Sandfloh.

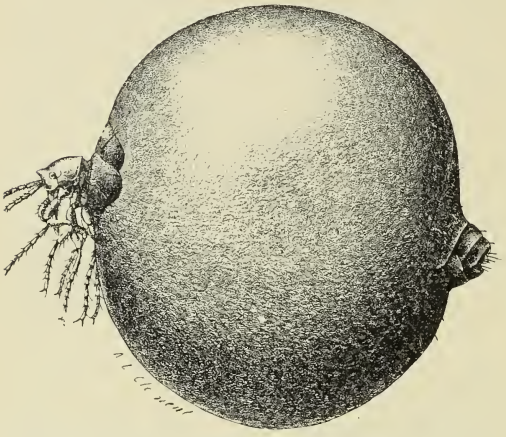
Ein für Menschen und Tiere weit schlimmerer Plagegeist als der gemeine Floh (Pulex irritans, L.) ist der Sandfloh (Sarcopsylla penetrans, L.). Er bohrt sich tief in die Haut der befallenen Opfer ein und hat dabei die unangenehme Gewohnheit, sich gerade die empfindlichsten Stellen auszusuchen. So schlägt er namentlich gern sein Quartier unter den Zehennägeln und zwischen den Zehen auf. Aus diesem Grunde haben besonders die barfuß gehenden Leute, so die in den Plantagen arbeitenden Farbigen, schrecklich durch den Sandfloh zu leiden.

Sandfloh-Männchen. Stark vergrößert.

Geradezu entsetzliche Verheerungen unter den befallenen Opfern richten aber die Weibchen des Sandflohes an. Auch sie bohren sich wie die Männchen in die Haut ein, zunächst nur um zu dem Blute des Opfers zu gelangen. Der Kopf des Tieres erscheint, mit bloßem Auge gesehen, nicht größer als ein kleiner dunkler Punkt, dagegen schwillt der mit Eiern gefüllte Leib des Weibchens zu einer 4 mm großen Blase von weißlicher Farbe an und dadurch wird auch die von dem Tier verursachte Wunde sehr schmerzhaft vergrößert. Das Tier verbleibt in der Wunde, bis die Eier abgelegt sind, worauf es stirbt. Die aus den Eiern hervorgehenden Larven entweichen durch den nun geplatzten Hinterleib und fallen zu Boden, wo sie sich bald in vollkommene Sandflöhe verwandeln.

Wird an der vom Sandfloh erzeugten Wunde weder gekratzt noch gescheuert, so schließt sich diese, das abgestorbene Tier ausstoßend und nach und nach ausheilend. Leider aber verursacht die Wunde heftiges

Jucken und brennende Schmerzen, so daß ein öfteres Scheuern und Kratzen wohl nie ausbleibt. Dadurch wird aber die Wunde bösartig, sie entzündet sich, und wenn nicht rechtzeitig Hilfsmittel angewendet werden, so tritt in den meisten Fällen der Brand hinzu, was oft den Verlust der Zehen, des ganzen Fußes oder den Tod des vom Sandfloh befallenen Opfers zur Folge hat. Unter den in den Plantagen arbeitenden Leuten findet man häufig solche mit verkrüppelten Zehen und Füßen, und viele lahmgehende Plantagenarbeiter, schwarze sowohl als weiße, haben ihre Lahmheit den nicht genügend beachteten, durch den Sandfloh hervorgerufenen Wunden zu verdanken.



Sandfloh-Weibchen. Kurz vor dem Ausstoßen der Eier. Stark vergrößert.

Bisweilen gehen auch die in der Wunde zurückbleibenden Ueberreste des abgestorbenen Sandflohs in Fäulnis über, dadurch größer und größer werdende, heftig schmerzende, eiternde und immer weiter fressende Geschwüre verursachend. Dies kommt sowohl bei Menschen als auch bei Tieren, wilden oder zahmen, häufig vor, und nur zu oft enden solche Wunden mit dem Tode des vom Sandfloh befallenen Opfers.

Der Sandfloh ist sowohl im ganzen nördlichen Südamerika als auch in Afrika zu Hause. Ueber seine eigentliche Heimat gehen die Meinungen auseinander, bald wird der eine, bald der andre Erdteil für die Heimat dieses kleinen und doch so furchtbaren Tieres angesehen. Am meisten Anhänger hat die Meinung, daß Afrika die Heimat des Sandflohs sei, und daß er von dort durch Neger (Sklaven) nach Brasilien eingeschleppt worden sein.

Korallen-Polypen.

(Hierzu eine ganzseitige farbige Abbildung.)

Wenn von Korallen die Rede ist, so denkt der Laie zunächst an jene steinartigen, heller oder dunkler rot gefärbten Gebilde, welche kleinen verästelten Bäumchen ähneln und zu allerlei Schmuckgegenständen verarbeitet werden. Wohl sind diese Gebilde Korallen und zwar die Edelkoralle (Corallium rubrum, Lamarck), doch ist dieser hübsche kleine Korallenstock, nebst vielen kleinen ihm ähnlichen, im Haushalt der Natur nur von untergeordneter Bedeutung. Weit wichtiger sind in

dieser Beziehung die riffbauenden Korallen. Diese kleinen Korallenpolypen bauen gewaltige Stöcke mit festen Steinskeletten, welche zu meilenlangen Riffen und Atollen anwachsen. Jedoch bilden nicht alle Korallenpolypen ein festes Skelett, einen Stock, an welchem sie kolonieweise leben, eine sehr große Zahl finden wir als Einzeltiere lebend. Diese haben zumeist kein festes Skelett, sie sind weich, von häutiger Struktur. Die herrlichen, in den schönsten Farben prangenden „Blumen des Meeres", die Aktinien, Seerosen oder Blumenpolypen gehören zu diesen.

Die Korallenpolypen leben gleich den andern Blumenpolypen teils als Einzeltiere, teils kolonieweise in Stöcken vereinigt. Der einzelne Polyp besitzt die geometrische Grundform einer regulären sechskantigen Pyramide. Ein Querschnitt durch das Kalkskelett der verschiedenen Arten zeigt oft die herrlichsten Muster, wie wir solche auf unsrer ganzseitigen Abbildung, die dem im Bibliographischen Institut in Leipzig erschienenen Werke von Haeckel, Kunstformen der Natur, entnommen ist, rechts und links zur Anschauung bringen und in unsern Museen bewundern können. Wir unterscheiden bei diesen Querschnitten zumeist sechs größere Hauptstrahlen und sechs kleinere Zwischenstrahlen. Zwischen beiden liegen dann die schwächeren Nebenstrahlen. Nicht selten finden sich dazwischen noch kleinere Beistrahlen angeordnet, so daß die Zahl der Strahlen eine sehr große werden kann, sich aber stets auf sechs Hauptstrahlen zurückführen läßt.

Die in der Mitte unsrer Abbildung dargestellten Stöcke sind bald baumartig (oben), bald kugelig oder mehr oder weniger gestreckt, wie es die in der Mitte der Tafel dargestellte Hirnkoralle zeigt, oder strauchartig (unten). Bei der Hirnkoralle sitzen die Einzelpolypen so dicht gedrängt, daß sie einander berühren und auf der Unterlage hirnförmige Verzweigungen bilden. Bei den oben und unten auf unsrer Tafel dargestellten baum- oder strauchartigen Korallenstöcken stellt jedes der dort sichtbaren blumenartigen Gebilde, jede Rosette ein Einzeltier dar, welches jedoch mit den Genossen des Stockes durch Nährkanäle verbunden ist, so daß die von einem Tier erworbene Nahrung dem ganzen Stock zu gute kommt. Der oft so mächtige Stock ist ursprünglich durch Knospung und unvollständige Teilung eines einzelnen Polypen entstanden. Zwei solcher Einzelpolypen mit ihren Querschnitten zeigt unsre Tafel oben links und rechts.

Die größte Zahl der Korallenpolypen gehört der heißen Zone an; besonders die riffbauenden, welche die festesten Skelette haben, kommen nur dort vor. Als Bewohner der großen Ozeane finden wir sie hauptsächlich dort, wo die nimmer ruhende starke Brandung sie fortwährend bespült. Die Brandung ist ihnen Lebensbedürfnis, sie bringt ihnen in kleinen und kleinsten tierischen Organismen Nahrung und das Material, welches sie zum Aufbau ihrer Stöcke bedürfen. Die lebenden Korallen finden sich nicht tiefer als etwa 40 m unter dem Meeresspiegel. Die Stöcke der Korallenpolypen reichen aber oft in größere Tiefen hinab.

Dies erklärt sich nach der Darwinschen Senkungstheorie dadurch, daß der Meeresboden sich an dieser Stelle senkte, die Korallenpolypen aber nach oben hin weiter bauten.

Dort wo das Wasser eine fast beständige Temperatur von + 20° R. hat, finden sich die meisten Korallenriffe, Bänke und Atolle. Der Stille Ozean ist sehr reich an diesen, von den Korallenpolypen hergestellten Gebilden. Die südlichste Grenze ihrer Verbreitung ist etwa der 29. Breitengrad, nach Norden hin der 32. Die nördlichsten Riffe liegen bei den Bermuda-Inseln (32° 15′ nördlicher Breite). In früheren Erdepochen kamen Korallenriffe in allen Zonen vor, wie aus den mächtigen, jetzt um mehr als 300 m gehobenen Korallenkalkschichten hervorgeht. Aus den Korallenstöcken entstehen Korallenriffe, welche, wenn sie sich in unmittelbarer Nähe des Strandes befinden, Küsten- oder Strandriffe genannt werden. Befinden sie sich in größerer Entfernung vom Strande des Festlandes oder einer Insel, so daß zwischen ihnen und der Küste ein Kanal bleibt, so werden sie Kanal- oder Barrierenriffe genannt. Bilden sie aber einen Ring, welcher ein ruhiges Wasserbecken, eine Lagune, von geringerer Tiefe umschließt, so nennt man diese Bildungen Atolle. Diese sind meist von ovaler, selten von kreisrunder Form. Selten kommt es auch vor, daß, wie z. B. beim Atoll Kreiangel, zu den Palaoinseln gehörend, der Riffkreis völlig geschlossen ist. In den meisten Fällen steht die eingeschlossene Lagune mit dem Meere durch einen Kanal in Verbindung, welcher oft so breit und tief ist, daß ihn große Schiffe passieren können.

Das mannigfaltige Leben und die bunte Farbenpracht auf solchem Korallenriff sind wahrhaft großartig. Denken wir uns die Farbenpracht und das vielgestaltige Leben der tropischen Urwälder auf das Korallenriff versetzt, so können wir uns einen annähernden Begriff von dem machen, was wir auf dem Korallenriff vorfinden. Unsre hochgespanntesten Erwartungen werden aber meist von dem, was wir wirklich beobachten können, weit übertroffen. Das Wasser der Lagune eines Atolls z. B. ist kristallklar, so daß wir am Rande bis auf den Grund blicken können. Hier sehen wir nun, neben den in unbeschreiblicher Farbenpracht, in allen Farben des Regenbogens leuchtenden Polypen, Millionen der verschiedensten Wesen sich tummeln. Bizarr gestaltete, prächtig gefärbte Fische, Krebse, Quallen, Holothurien, hübsche Borstenwürmer, Bohrwürmer nehmen wir in großer Menge wahr. In jeder Spalte des Riffes bemerken wir prachtvolle Seeigel, Seesterne, Schnecken, Muscheln u. s. w. Alles ist Leben und in lebhafter Bewegung. Die herrlichsten Blumen, welche unser Auge erschaut, entpuppen sich bei näherer Betrachtung als Lebewesen, als Aktinien, deren Farben schier unbeschreiblich sind. Dazwischen bemerken wir die verschiedenartigsten pflanzlichen Gebilde des Meeres, die Algen und Tange, welche an Farbenpracht den Landpflanzen nicht nachstehen. Kurz, unsern Blicken bietet sich eine sinnverwirrende Pracht, von deren Anschauung

wir uns nur schwer trennen können. Wer je Gelegenheit hat, die Seewasseraquarien der Museen und zoologischen Gärten zu besichtigen, wird staunen über den Reichtum an Formen und Farben, welche das ewige Meer in seinem Schoße birgt.

Die Tapezierbiene.

In früheren Jahrgängen des Neuen Universum (XIII. Bd., S. 308, XVII. Bd., S. 317 ff.) haben wir Spinnen und Wespen kennen gelernt, welche zur Unterbringung ihrer Brut recht künstlich ausgeführte Nestbauten anlegen. Heut wollen wir uns einen Hautflügler betrachten, welcher im kunstvollen Nestbau nicht hinter den genannten zurückbleibt. Es ist dies die Tapezierbiene oder der Rosenblattschneider (Megachile centuncularis, Fabricius). Das kleine Tier erreicht eine Körperlänge von 10—13 mm. Der Körper ist schwarz, grau behaart, der Hinterleib des Weibchens fast herzförmig, etwas aufwärts gebogen, oben fast kahl, unten rotbraun behaart; die Hinterränder der Ringe sind weiß behaart. Die Kinnbacken sind stark, scharfschneidend. Die Tapezierbiene hält sich auf Rosenstöcken, Eschen und dergleichen auf, von welchen Pflanzen sie auch das Material zur Herstellung ihrer recht kunstvoll angelegten Nester entnimmt.

Unsere Abbildung zeigt uns die Tapezierbiene bei der Arbeit, beim Einsammeln des Materials zur Herstellung des Nestes. In der Erde bemerken wir ein angefangenes Nest mit darin liegender Puppe und ein fertiges Nest. Zur Unterbringung des Baues benutzt die Tapezierbiene Löcher in der Erde, in Mauern und Bäumen, auch die Fugen in Steinhaufen findet sie zur Anlage ihres Nestes geeignet. Auf die innere Ausstattung verwendet das kleine Tier viel Mühe. Mit, man möchte sagen mathematischer Genauigkeit schneidet oder nagt die Tapezierbiene aus den Blättern der Rosen, Eschen und dergleichen kreisrunde Stücke aus, diese faltet sie zusammen und trägt sie, die Stücke mit den Vorderbeinen haltend, in die auserwählte Oeffnung. Mit diesen Blattstücken tapeziert sie das röhrenförmige Loch kunstvoll aus, indem sie, wie unsre Abbildung zeigt, fingerhutartig ineinandergeschachtelte Zellen herstellt. Die Blattstücke werden dabei dachziegelartig, der Anordnung der Schlangenschuppen ähnlich, übereinander gelagert. Auf diese Weise stellt die Biene in dem Loch einen fingerhutartigen Cylinder her. Hat dieser Cylinder die ihr nötig erscheinende Größe erreicht, so trägt die fürsorgliche Mutter Honig und Blütenstaub hinein und legt nun in diese Nahrungssubstanzen ein Ei ab, aus welchem sich später die Larve entwickelt. Diese entschlüpft der Eihülle und findet nun gleich den Tisch mit Leckerbissen gedeckt. Ist das Ei abgelegt, so fliegt die Mutter davon, um einen Deckel für die Kinderwiege herbeizuschaffen, welcher ebenfalls aus einem runden Blattstück besteht. Merkwürdig ist

es hierbei, daß die Biene es versteht, dieses Blattstück genau so groß herzustellen, daß es gut in den Cylinder paßt und diesen schließt. Sie scheint sich also die Größe, welche das Blattstück haben muß, genau berechnen zu können. Nicht immer scheint aber diese Arbeit gleich nach Wunsch zu gelingen, denn das Tier verläßt öfters einen angefangenen Ausschnitt, welchen es nicht für richtig hält, um an einem andern Blatt die Arbeit von neuem zu beginnen. Ist diese dann endlich in vollkommener Weise, so wie beabsichtigt, ausgeführt, so verschließt die

Tapezierbiene bei der Arbeit.

Tapezierbiene mit dem Blattstück den Cylinder und baut auf dieser Unterlage weitere Zellen. Der Deckel der vorhergehenden Zelle dient als Boden der folgenden. In jede der so hergestellten Zellen wird Honig und Blütenstaub eingetragen und ein Ei abgelegt. Das kleine Tier arbeitet mit unermüdlichem Fleiß und Eifer, es ruht nicht eher, bis die genügende Anzahl von Zellen hergestellt ist und liefert so den Beweis einer weitgehenden und zielbewußten Sorge um die Nachkommenschaft. Bei einiger Aufmerksamkeit kann man diese Zellen unter Rosenbüschen und andern Sträuchern bald finden. Ja bisweilen findet man dieselben sogar in den auf dem Blumenbrett stehenden Töpfen der Rosenstöcke.

Riesenrochen.

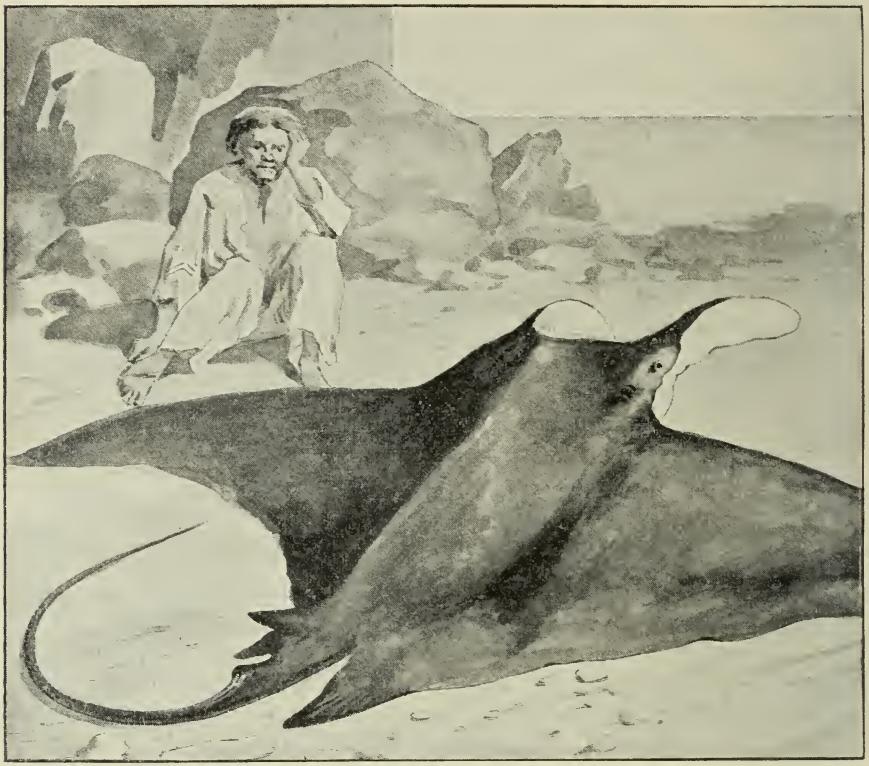
(Hierzu eine ganzseitige Abbildung in Aquarelldruck.)

Die Rochen sind abenteuerlich gestaltete Fische von scheibenförmiger, rhombischer Gestalt, von oben nach unten plattgedrückt. Maul und Kiemenlöcher liegen auf der Unterseite. Die Rochen gehören zur Ordnung der Knorpelfische (Selachii), welcher auch die Haie eingereiht sind. Während bei den echten Rochen (Rajidae) die großen Brustflossen den Kopf umfassen und bis zur Schnauzenspitze reichen, lassen bei den Riesenrochen (Myliobatidae) die großen Brustflossen die Hälfte des Kopfes frei, wie aus unsrer Abbildung ersichtlich ist. Dafür tragen sie aber vorn an der Schnauzenspitze durch Flossenstrahlen gestützte lappige Anhänge, welche, Hörnern ähnlich, die absonderliche Gestalt des Tieres noch erhöhen. Bei dem auf unsrer Abbildung dargestellten Teufelsrochen (Dicerobatis giornae, Lacépède) sind diese Anhängsel hornartig, gerade nach vorn und innen gerichtet. Der Schwanz der Riesenrochen ist stets sehr lang, dünn, oft fadenförmig und an der Basis mit einer kleinen Rückenflosse versehen, hinter welcher meist ein großer gesägter Stachel steht. Die Zähne sind geeignet, die härtesten Muscheln zu zermalmen, es sind Mahlzähne von großer Härte, welche pflasterartig beide Kiefer bedecken und wie Mühlsteine gegeneinander wirken.

Die Riesenrochen, von welchen man vier Gattungen kennt, erreichen oft ungeheure Größe, übertreffen darin bisweilen selbst den Wal, sind aber sehr selten. Sie halten sich zumeist an tiefen Stellen und bringen lebende Junge zur Welt.

Ueber die Riesenrochen laufen unter den Schiffern und Fischern die sonderbarsten Erzählungen um, und schwer ist es oft, hier Wahrheit von Fabel zu trennen. Auch die Erzählungen der Perlenfischer vom sogenannten Manta-Ungeheuer dürften auf die Riesenrochen zurückzuführen sein. Die Riesenrochen finden sich in allen Meeren, besonders große aber an den Küsten Amerikas. In Marseille werden hin und wieder Rochen dieser Art gefangen, welche so groß sind, daß wenn sie im zweiten Stock am Hause angehangen werden, der Schwanz noch die Straße berührt. Dennoch sind solche Exemplare noch lange nicht die größten, welche man erbeutet oder gesehen hat. Bei New York wurde ein Riesenroche getötet, welcher einem Wal an Größe wenig nachstand und 5000 kg wog. Der Körper war 5 m, der Schwanz 1 m lang, die Breite von einer Brustflosse zur andern betrug 6 m. Zwei Gespann Ochsen, zwei Pferde und zweiundzwanzig Menschen mußten sich sehr anstrengen, um dieses Ungeheuer ans Land zu ziehen. In neuerer Zeit wurde im Golf von Kalifornien ein Riesenroche gefangen, welcher 12 m in der Breite maß. Vierzig Männer hatten zu thun, um diesen Riesen an das Land zu schleppen.

Da es nun erwiesen ist, daß so große Ungeheuer wirklich vorkommen, so mag schon manche unglaublich klingende Erzählung der Fischer über diese Tiere dennoch auf Wahrheit beruhen. Nach solchen Erzählungen soll es bisweilen vorkommen, daß angegriffene Rochen das Boot wie mit einem Mantel umschlungen und umgeworfen haben. Die ins Wasser gefallenen Bootinsassen hatten dann alle Mühe, sich der furchtbaren Schläge, welche der wütende Roche mittels seiner Brustflossen austeilte, zu erwehren und sich in Sicherheit zu bringen. Oft genug aber



Der Meerteufel oder Teufelsrochen.

sind Fischer und auch nur badende Personen von Riesenrochen getötet worden, besonders vom Teufelsrochen.

Die Jagd auf die Riesenrochen ist daher ziemlich gefährlich. Sie kann jedoch nur selten ausgeübt werden, da die Tiere nicht häufig sind. Im mexikanischen Meerbusen findet sich der Hornroche (Ceratoptera birostris) öfters ein und dann machen die waghalsigen Eingeborenen zu dreien im leichten Boot Jagd auf ihn. Einer von ihnen führt das Ruder, ein zweiter eine mit langer Leine versehene Harpune (Wurfspieß), und der dritte eine Lanze, an welcher meist auch eine Leine befestigt ist. Wird der Roche vom Wurfspieß getroffen, so entflieht er so lange, als die

Leine nachgelassen wird. Sobald das Tier aber den durch die angezogene Leine hervorgerufenen Widerstand verspürt, sucht es sich von dem eingedrungenen Wurfspieß zu befreien. Dies gelingt natürlich nicht. Nach einigen vergeblichen Anstrengungen macht das Tier kehrt und kommt auf das Boot zu. Dieser Augenblick ist nun gefährlich, da aus dem fliehenden Tier jetzt ein angreifendes und durch die Verwundung wütend gemachtes Tier geworden ist. Nun heißt es aufpassen, um im geeigneten Augenblick dem Angriff des Rochen zuvorzukommen und das Tier wehrlos zu machen. Der mit der Lanze bewaffnete Mann sucht den Rochen an seinen Kopfanhängen zu treffen, während der andre Mann, ohne die Leine loszulassen, sich bemüht, mittels einer andern Lanze die Gelenke der Brustflossen zu treffen. Gelingen diese Experimente, zu deren Ausführung große Sicherheit und Ruhe gehört, so ist der Roche in seinen Angriffswaffen gelähmt und kann dann leicht durch Lanzenstiche getötet werden. Gelingt diese Abwehr aber nicht, so umschließt der Roche das Boot, wirft es um und teilt mit seinen Flossen auf die Fischer wuchtige Schläge aus, von welchen nur ein Treffer genügt, einen Mann zu töten.

Kürzlich wurde von der Besatzung des deutschen Schulschiffes „Marie" ein solcher Teufelsfisch gefangen, welchen Vorgang unser ganzseitiges Bild veranschaulicht. Das Schiff lag bei ruhigem Wetter in einem der an der Küste von Venezuela befindlichen Häfen, als ein Matrose an der Ankerkette eine große, schwarze Masse bemerkte, welche Aehnlichkeit mit einem Rochen hatte. Der Kommandant gab den Befehl, den Kutter klar zu machen, und es gelang einem Bootsmann, von diesem aus das Ungeheuer mit einer an einem Tau befestigten Harpune zu durchbohren. Das Tau war durch einen Block an Bord des Kriegsschiffes geschoren. Achtzig kräftige Arme spannten sich an das Tau, und unter dem Hurra der Matrosen flog das Ungeheuer unter die Nock der Fockrahe, um von dort aus langsam auf das Deck niedergelassen zu werden.

Vögel mit Zähnen.

Schon mehrmals sind im Neuen Universum Vögel der Vorwelt besprochen worden, und mehrere merkwürdige Arten, welche einer längst vergangenen Zeitepoche angehörten, haben wir kennen gelernt (XVI. Band, S. 316, und XVII. Band, S. 307). Noch immer aber ist die Naturgeschichte dieser vorweltlichen Vögel nicht abgeschlossen und alljährlich wird noch neues Material in dieser Beziehung zu Tage gefördert. Immer merkwürdigere Arten kommen zum Vorschein; bald versetzt uns ihre imposante Größe, bald ihr eigentümlicher Körperbau, bald die merkwürdig gebildeten einzelnen Körperteile in staunende Verwunderung. Auch heute wollen wir uns wieder einige dieser vorweltlichen Geschöpfe betrachten und unser Interesse für diese Ueber-

bleibsel der Vorwelt wird um so mehr geweckt werden, wenn wir erfahren, daß die Ueberreste des interessantesten von den heute zu besprechenden vorweltlichen Vögeln in Deutschland und zwar im Solnhofener Schiefer (Lithographenschiefer) gefunden wurden.

Um diesen, Archaeopteryx lithographica, H. v. Meyer, genannten, interessantesten Vertreter der vorweltlichen Vögel, welcher jedenfalls der erste des wirklichen Fluges mächtige Vogel war, ist schon viel gestritten worden, viel Tinte wurde seinetwegen von den Gelehrten verschrieben; war man sich doch nach den erstaufgefundenen Ueberresten lange nicht darüber einig, ob diese Ueberreste einem Vogel oder einem Reptil entstammten. Zwar wiesen bei den Skelettabdrücken sichtbare Federn darauf hin, daß man es wohl mit den Ueberresten eines vorweltlichen Vogels zu thun haben könnte, doch waren die übrigen vorgefundenen Teile so eigenartiger Natur, daß einige sie eher als einem Reptil zugehörig ansprachen. Zudem fehlte dem ersten Funde (1862) der Kopf. Nach weiteren eingehenderen Untersuchungen fanden sich dann aber doch genügend Anhaltspunkte für die Vogelnatur des Fundes, so daß die Zweifler nach und nach verstummten. Dieser zuerst aufgefundene Archäopteryx befindet sich im Londoner Museum, dessen Verwaltung diese Ueberreste des vorweltlichen langgeschwänzten Urvogels für 12000 Mark ankaufte. Es wurde damals sehr bedauert, daß dieser hochwichtige, auf deutschem Boden gemachte Fund in das Ausland gehen mußte. Zwar wiesen diese Ueberreste viele Mängel auf — aber es war der erste und zunächst einzige derartige Fund.

Fünfzehn Jahre lang befand sich das Londoner Museum im vielbeneideten Alleinbesitz eines Archäopteryx, als im Jahre 1877 die wissenschaftliche Welt durch das Auffinden eines zweiten und zwar tadellos erhaltenen Archäopteryx in freudige Aufregung versetzt wurde. Für diesen prächtig erhaltenen Urvogel, den unsre Abbildung auf Seite 317 veranschaulicht, wurde eine viel höhere Summe gefordert und es hatte erst den Anschein, als ob auch dieses Prachtexemplar ins Ausland wandern würde. Da gelang es dem hochherzigen Eingreifen des Geheimrat Dr. Werner Siemens, daß dieses Prachtstück Deutschland erhalten blieb. Es befindet sich im mineralogischen Kabinett zu Berlin.

Aus welchem Grunde haben nun diese älteren Funde für die Gelehrten so großes Interesse? Waren die früher und später gemachten Funde von vorweltlichen Riesenvögeln in Madagaskar, Neu-Seeland Amerika und andern Orten nicht des gleich großen Interesses wert? Wohl erregten die Funde von Resten vorweltlicher Riesenvögel wie Aepyornis ingens, Aep. Titan, Aep. cursor, Aep. maximus, vier Arten Müllerornis, Phororhacos inflatus, Ph. longissimus, Brontornis Burmeisteri, der größte aller bis jetzt bekannt gewordenen Vögel, berechtigtes Aufsehen, indem man in ihnen die Vorfahren unsrer noch jetzt lebenden Kurzflügler (Brevipennes) erkannte. Ueber die ursprüngliche Abstammung der Vögel überhaupt konnten diese neueren Funde fossiler

Ueberreste vorweltlicher Vögel keinen Aufschluß geben. Sie waren Laufvögel und des wirklichen Fluges nicht mächtig.

Im Archäopteryx erkannte man aber nicht nur den ersten des wirklichen Fluges mächtigen mit Federflügeln ausgestatteten Urvogel, sondern er trug auch die Merkmale seiner Herkunft an sich; er gab Auskunft darüber, aus welcher Tierklasse die Vögel überhaupt hervorgegangen waren, er ist das lang gesuchte Zwischenglied in der Kette der Abstammung der Vögel. Der Archäopteryx bestätigte durchaus die Vermutung, daß die Urahnen der Vögel unter den Reptilien zu suchen seien und zwar unter den in sehr fernen Zeitepochen lebenden Flugsauriern (Pterodaktylier), welche, ähnlich wie unsre heutigen Fledermäuse, sich mit Hilfe einer Flughaut durch die Luft bewegten.

Archaeopteryx (rekonstruiert).

Der Archäopteryx hatte etwa die Größe eines Raben oder einer Taube. Betrachten wir das in unsrer Abbildung dargestellte rekonstruierte Skelett, so finden wir Merkmale, durch welche sich der Archäopteryx den heutigen Vögeln nähert, aber auch solche, welche wir bei den heutigen Vögeln vermissen. Daß der Archäopteryx ein Flugvogel war, darauf deuten die Federn hin, mit welchen Flügel, Schenkel, Schwanz ausgestattet waren, und die jedenfalls auch einen Ring (Krause) um den Hals bildeten. Auffällig erscheint der eidechsenartige Kopf. Dieser gleicht wohl annähernd dem eines Vogels, doch finden sich in den Kiefern in Zahnhöhlen sitzende, spitze, kegelförmige Zähne, welche bei keinem der heute lebenden Vögel vorhanden sind. Früher bezeichnete man die Manumeas (Didunculus strigirostris, Jard.) von den Samoa- und Schifferinseln als Zahntauben, da deren Unterkiefer drei Paar sägeförmige Einschnitte aufweist; seit dem Auffinden der Vogelreste aus der Jura- und Kreidezeit, also des Archäopteryx und andrer, welche wirkliche Zähne hatten, mußte die Bezeichnung „Zahntaube" fallen gelassen werden, da sie nicht mehr stichhaltig war.

Ferner bemerken wir, daß die Flügelhand, abweichend von den heutigen Vögeln, freie Finger besitzt, die mit scharfen gebogenen Krallen bewehrt sind, welche an die vorweltlichen Flugeidechsen und teils auch an die heutigen Fledermäuse erinnern. Am auffallendsten aber erscheint

der lange, jederseits mit Federn besetzte Schwanz, welcher eine so große Wirbelzahl bedingt, wie sie keinem Vogel der Jetztzeit eigen ist, da die wenigen Schwanzwirbel unsrer jetzigen Vögel noch vor deren Ausschlüpfen aus dem Ei verkümmern. Die Federn des Archäopteryx aber gleichen völlig den Federn der heute lebenden Vögel.

Wie der Archäopteryx gelebt hat, darüber gibt es nur Vermutungen. Aus der Gestalt seiner Füße geht hervor, daß er ein Land- oder Baumvogel war, der von Zweig zu Zweig hüpfen konnte. Wahrscheinlich konnte er sich auch wie die Fledermäuse mit seinen Flügelkrallen an Aesten festhalten und daran aufwärts klettern. Das Flugvermögen dürfte nur gering gewesen sein, konnte sich mindestens nicht mit dem der heutigen Vögel messen. Ein Segler der Lüfte wie etwa unsre Schwalben war der Archäopteryx sicher nicht, wenn ihm sein langer Schwanz auch als Steuer sehr zu statten kommen mochte. Beim Gehen am Erdboden mag ihm der Schwanz auch als Stütze gedient haben. Höchst wahrscheinlich lebte er zumeist auf Bäumen, wo er seine, jedenfalls in Insekten und kleinen Reptilien und Amphibien bestehende Nahrung in Menge vorfand, welche Ernährungsweise ihn als Raubvogel kennzeichnen würde. Seine mit Zähnen bewaffneten Kiefer sprechen dafür, sie werden ihm beim Ergreifen und Festhalten der Beute gute Dienste geleistet haben.

Der Archäopteryx aus dem weißen Jura ist aber nicht der einzige bekannte, mit Zähnen bewaffnete Vogel. Kurz nach seinem Auffinden wurden in Amerika, besonders in Nevada und Texas, in der auf dem Jura folgenden jüngeren Schicht, der Kreideformation, weitere Reste von vorweltlichen Vögeln mit Zähnen gefunden, welche sich auf mehrere Gattungen verteilen und noch mehr oder weniger den Charakter der Reptilien aufweisen. Die meisten dieser Vögel waren Wasser- oder Sumpfvögel. Sie lebten teils auf dem Meere, welches zur Kreidezeit den größten Teil Nordamerikas bedeckte, teils auf den Inseln im Meere. In den Ablagerungen dieses ehemaligen Meeres, den sogenannten Niobaraschichten, wurden von dem amerikanischen Paläontologen Professor Marsh die zum Teil vorzüglich erhaltenen Reste vorweltlicher Vögel, Reptilien und andrer Tiere gefunden. Alle diese Vögel besaßen in ihren Kiefern noch vollständig ausgebildete Zähne, weshalb sie von Marsh Zahnschnäbler (Odontornithes) genannt wurden. Später wurden noch über 20 Arten gefunden, welche untereinander noch verschiedenartiger sind als die Ordnungen der jetzt lebenden Vögel. Im Skelettbau haben diese mit den Vögeln der Gegenwart Aehnlichkeit, doch der Schnabel war mit Zähnen besetzt, welche entweder in Gruben (Alveolen) eingekeilt oder in einer Rinne standen. Aus diesem Grunde wurden die Zahnschnäbler noch in zwei Gruppen: Odontotormae, mit eingekeilten Zähnen und Odontolcae, mit in Rinnen stehenden Zähnen eingeteilt.

Die Vögel der ersten Gruppe besaßen schon ein ziemlich vollständiges Vogelskelett, dessen einzelne Wirbel jedoch noch bikonkav wie bei den

Fischen und Reptilien sind. Das Brustbein wies bereits einen hohen Kamm auf und die Flügel waren gut ausgebildet. Der lange Schwanz des Urvogels ist nicht mehr vorhanden. Der bekannteste Vertreter dieser Gruppe ist der Fischvogel (Ichthyornis dispar). Dieser, ein Schwimmvogel von etwa Taubengröße, hatte ein mit starkem Kamm versehenes Brustbein und lange Flügelknochen. Infolge der gut entwickelten Flügel lehnt sich dieser Schwimmvogel etwa den heutigen Wasserschwalben an. In jedem Unterkiefer sitzen eingekeilt in Gruben 21 spitze nach rückwärts gekrümmte Zähne, deren Kronen eine glatte

Hesperornis regalis (rekonstruiert).

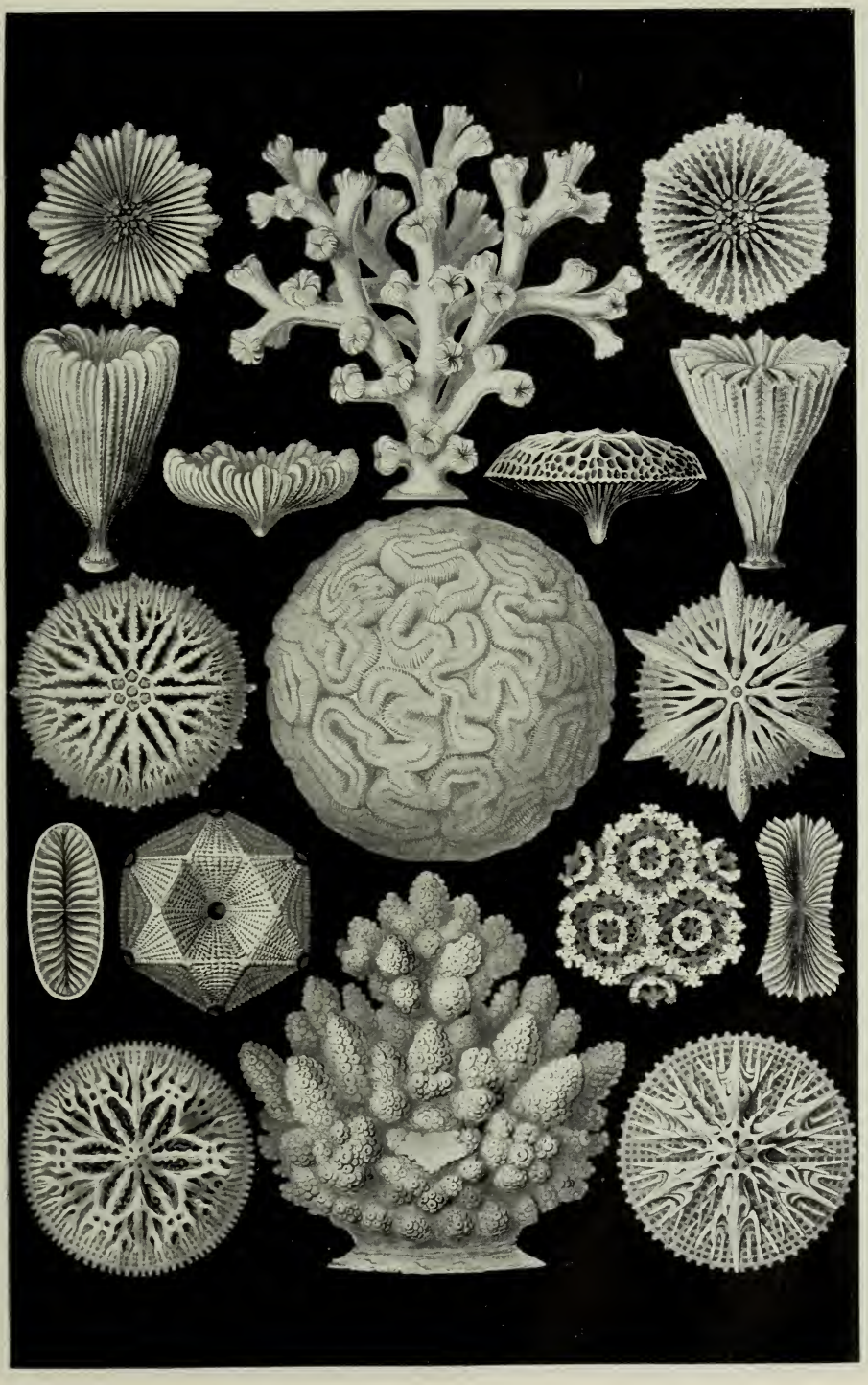
Emailleschicht aufweisen. Das Gehirn war kleiner als das entsprechende der heutigen Vögel. Der Ichthyornis war vermutlich ein Fischräuber, was sich aus den vielen Fischresten, welche mit seinen Knochen zugleich aufgefunden wurden, schließen läßt. In ihm finden wir drei Charaktere vereinigt, seiner Gestalt und seinem gutausgebildeten Flugvermögen nach war er ein echter Vogel, seinen Schädel entlehnte er einem Reptil, während ihn seine Wirbel zu den Fischen stellen.

Der in unsrer obigen Abbildung rekonstruiert dargestellte vorweltliche Hesperornis regalis gehört der zweiten Gruppe an. Er hat Kiefer, welche der Länge nach von einer tiefen Rinne durchfurcht sind, die dicht mit scharfen, spitzen Zähnen besetzt ist. Die Wirbel sind nicht mehr

bikonkav, sondern denen der heutigen Vögel ähnlich. Das Brustbein entbehrt des Kammes, die dünnen Oberarmknochen hängen schlaff herab, weshalb das Tier mit seinen verkümmerten Flügeln nicht fliegen konnte. Der dem Archäopteryx eigentümliche lange Schwanz ist auch hier verschwunden oder doch bedeutend verkürzt. Der Schädel ist lang und schmal und faßt ein nur kleines Gehirn, welches sich dem der Reptilien nähert, mit welchen der Vogel auch noch andre verwandtschaftliche Züge aufweist, so z. B. die Zähne, welche denen des Ichthyosaurus ähnlich sind. Die Ausdehnungsfähigkeit der Unterkiefer hat der Hesperornis mit den Schlangen gemein, so daß er wie diese große Beutestücke unzerteilt verschlingen konnte. Die Knochen waren wie beim Archäopteryx nicht mit Luft gefüllt. Die Füße sind kräftig, die Zehen lang und durch starke Schwimmhäute verbunden, welche den Vogel zum tüchtigen Schwimmer machten, wobei ihm sein, wenn auch nur noch kurzer Schwanz doch wesentliche Hilfe leisten mochte. Der Gestalt nach gleicht dieser riesige Tauchervogel den heutigen Pinguinen. Die Länge seines Rumpfes beträgt 1 m, von der Spitze des Schnabels bis zur Spitze der längsten Zehe gemessen 2 m. Die Haltung des Vogels war, wie bei den Pinguinen, eine ziemlich aufrechte, da auch bei ihm die Füße weit nach hinten gerückt sind, wodurch aber die Schwimmfähigkeit sehr erhöht wird. Der Vogel dürfte sich meist im Wasser aufgehalten haben, nur selten, vielleicht um seine Eier abzulegen, wird er auf das Land gegangen sein. Sein Gang wird hier ein sehr schwankender, unbeholfener gewesen sein. Ob diese Vögel selbst brüteten, oder ob sie, wie die Reptilien, das Ausbrüten ihrer Eier der Sonne oder der Gärungswärme unter Mulm, verfaulten Blättern u. s. w. überließen, hat sich bislang noch nicht feststellen lassen.

Ungeheuer im wahren Sinne des Wortes sind die vorweltlichen Vögel, welche wir hier besprochen haben, nicht gewesen. Wenn auch der Besitz von Zähnen sie zu solchen zu stempeln scheint, so sprechen doch ihre geringe Größe und sonstige Merkmale dagegen. Nur Hesperornis war im stande, größere Beutetiere zu bewältigen, die aber im Vergleich zu den Beutetieren der riesigen Saurier der damaligen Zeit doch nur klein waren. Wurde doch der große Hesperornis selbst wahrscheinlich eine Beute der großen Saurier, seiner Feinde. Die andern hier in Betracht kommenden Vogelarten müssen ihrer Kleinheit wegen als recht harmlos erscheinen.

Aus allem haben wir aber ersehen, daß selbst bei den neueren Formen Ichthyornis und Hesperornis der Charakter der Reptilien, wenn auch nicht gerade vorherrschend, so doch immer noch deutlich sichtbar ist. Erst in viel späteren Zeiten verliert sich bei den Vögeln der Reptiliencharakter mehr und mehr, aber auch heutigen Tages noch treten im Jugendzustande mancher Vögel, z. B. bei den Papageien und Wasservögeln, besonders bei den entenartigen, Zähne auf, welche sich allerdings im Verlaufe der Entwickelung dieser Vögel verlieren.



Kalkgerüste sechsstrahliger Sternkorallen.

Siehe Seite 308.

Eine Weltallreise.

Es war im Jahre 1950 auf der großen Gewerbe- und Sportsausstellung zu B., wo wir den Helden unsrer Erzählung, Freund Max, einen wohlbestallten Tertianer des Gymnasiums zu O., in den riesenhaften Hallen lustwandeln sahen. — Hier unter all den Sehenswürdigkeiten und technischen Neuigkeiten war er einfach nicht wegzukriegen, lief er doch nun schon nahe sieben Stunden in der Ausstellung herum, kaum Hunger oder Durst verspürend. Besonders fesselten ihn die neuesten Erfindungen auf dem Gebiete der Flugdynamik. — So ein Aufstieg in die Lüfte dünkte ihm doch ein gar herrlich Ding. — Was hier nun sich seinen Blicken zeigte, war mehr, als er je gesehen und gehört hatte. Vor allem war er von einem elektrischen Flugdrachen entzückt, an dem neben der Ausstellungsnummer 87966 ein gedruckter Zettel hing, der besagte, daß mit diesem Vehikel das Problem des Fliegens endlich vollständig gelöst sei. Es überkam unsern Freund Max eine große Lust, in das Ding hineinzusteigen. Niemand sah es ja; nur selten verlor sich ein Besucher der Ausstellung in diese hinterste Halle, noch dazu jetzt am Abend, wo draußen in der Musikrotunde eine hundert Mann starke Kapelle mit den neuen elektrisch-pneumatischen Instrumenten spielte und alle Ausstellungsgäste unter den gewaltigen, herrlichen Klängen der Musik im Parke promenierten. — Er versuchte — — jetzt saß er darin; wie bequem das noch dazu war, an ein Herausfallen war überdies nicht zu denken. Nun wollte er aber auch die Handhabung des Dinges kennen lernen. — Er schlug die Nummer des Fahrzeuges im Ausstellungskataloge nach — richtig, hier stand eine ausführliche Beschreibung, wie man den Apparat in Gang setzte, lenkte und so weiter. Da hieß es: „Man drücke auf den kleinen Hebel rechts oben, die Maschine wird langsam sich erheben." Er drückte also ein ganz klein wenig — — Himmel, was war das! — — Wie ein Blitz schoß der Apparat zur Decke empor, zertrümmerte die mit Glasscheiben belegte Decke und fuhr rasend schnell gen Himmel. — Max verging Hören und Sehen. Er verspürte einen furchtbaren Luftzug. Ein Blick in die Tiefe überzeugte ihn, daß er von der Erde nicht eine Spur mehr wahrnehmen konnte. Immer schneller ging die Fahrt in die Höhe. Angstvoll klammerte er sich an das dünne, aber feste Gestänge des Apparates. Plötzlich ergoß sich des Mondes silberne Lichtflut über ihn, er bemerkte nunmehr, daß er oberhalb der irdischen Wolken sich befand; je geringer der Luftwiderstand wurde, desto rasender sauste die Maschine weiter. Endlich benahm ihm die immer dünner werdende Luft die Sinne und wie im Taumel flog er weiter. Längst schon war er wieder in den Lichtbereich der mächtigen Sonne gekommen; doch wurde der Sonnenball von Minute zu Minute kleiner, je weiter er sich von ihm entfernte. Er schwebte endlich wieder in einem Meer von Dämmerung; in der Ferne tauchten leuchtende Himmelskörper auf, erst ganz kleine, punktähnliche, aber bald vergrößerten sich dieselben und nahmen

fast riesenhafte Dimensionen an. Es waren dies wohl Mitglieder aus der Asteroidenfamilie, jenen Sternchen, deren man jetzt beinahe 500 kennt und welche die Erdenbewohner mit dem Namen „Kleine Planeten" bezeichnen. Aber keiner dieser Planetenkugeln näherte er sich, an allen flog er wie im Sturme vorbei. — So herrlich das Schauspiel war, so überkam Freund Max doch eine furchtbare Angst; wie sollte er wieder zur Erde zurückgelangen? — — Er glaubte sich verloren und gab alle Hoffnung auf, die Seinen jemals wiederzusehen. — Wohin werde ich geraten? — Nichts zu essen und zu trinken, ich werde elend umkommen — so und noch mehr dachte Freund Max. Merkwürdig, Hunger und Durst verspürte er aber kaum.

Plötzlich schien es, als ob die Maschine einer andern Richtung zutrieb, und zwar erst langsamer, dann aber immer schneller. Er spähte umher inmitten des großen Sternenmeeres. In der Ferne tauchte wiederum ein riesiger, leuchtender Ball auf, der zusehends größer wurde. Bei schärferem Hinsehen gewahrte unser Reisender, daß diese glänzende Kugel, die aber noch kolossal weit entfernt schien, von zahllosen Linien kreuz und quer durchzogen schien. Da fiel es ihm ein, was er kürzlich einmal in einer Zeitung gelesen, worin gesagt wurde, die auf dem Planeten Mars bisher viele Jahre beobachteten feinen Linien seien keine künstlich angelegten Kanäle, sondern wären nur eine optische Täuschung. — Also in der Nähe des Mars war er, und wie er auf ihn losfauste ... Würde das Luftschiff bei seiner Ankunft dortselbst nicht infolge des rasenden Fluges auf der Oberfläche des Planeten zerschmettern und er elendiglich umkommen? Diese Frage drängte sich Max auf und angstvoll starrte er seinem Ziele entgegen.

Er verspürte mit einemmal eine große Müdigkeit und war bald von neuem eingeschlummert. Als er wieder erwachte, traute er seinen Augen kaum, befand er sich auf der Erde oder dem Mars? — Gerade flog er über eine breite Wasser- oder vielmehr Eisfläche. Jetzt sah er auch deutlich, wie vom Rande dieses vereisten Meeres sich nach unten zu breite Kanäle zogen, die untereinander wieder durch schmälere verbunden waren. Max erkannte nun, daß er sich auf dem Mars und zwar auf dem durch eine große Schnee- oder Eiskappe bedeckten Nordpol des Planeten befand.

Merkwürdigerweise verlangsamte sich der Gang seiner Flugmaschine mehr und mehr, und sie sank tiefer und tiefer zur Oberfläche des Mars herab. Würde er ins Meer fallen? Nein — soweit er bei dem matten Lichte, das auf dem Planeten herrschte, erkennen konnte, war fester oder zum mindesten gefrorener Boden unter ihm. Die eiskalte Luft, die ihm mehr und mehr entgegendrang, ließ ein Frösteln bei ihm aufkommen, und er hatte keinen Schutz dagegen: in seiner leichten Sommerkleidung würde er erfrieren, wenn er nicht vorher verhungern oder verdursten würde. Schreckliche Aussichten. — Plötzlich sank das Fahrzeug zum Boden herab, ein kleiner Ruck und die Maschine lag still. Max atmete tief auf und befreite sich aus seiner peinlichen Lage. — Wie lange er wohl gefahren sein mochte? Es kam ihm wie Jahre vor und doch schienen es auch wieder nur Stunden zu sein.

Nachdem er festen Fuß gefaßt, betrachtete er die Gegend. Alles flach, kein Hügel, kein Baum, kein Strauch, nichts als eine unabsehbare eisige Fläche mit mehr oder minder großer Unebenheit.

Hier bleiben konnte er nicht; ging er aber fort, so konnte er sich so verirren, daß er die Maschine nicht wiederfand und dann vollends verloren war. — Wie wäre es, dachte er bei sich, wenn ich die Maschine von neuem fliegen ließ, aber dicht und schnell über dem Boden, über die Eiswüste hin? — Gedacht, getan. Er untersuchte den Flugapparat und entdeckte dabei unter demselben eine kleine Laterne; er drückte auf einen daran befindlichen Knopf und im Nu erstrahlte sie in weißem, elektrischen Lichte, weithin leuchtend. Infolge der auf dem Planeten herrschenden, weit dünneren Luft war die Leuchtkraft der Laterne eine viel intensivere als auf der Erde. Nunmehr stieg er wieder in die Maschine, schlug den noch in der Tasche befindlichen Ausstellungskatalog auf und las die Beschreibung des Flugapparates durch. „Man drehe dreimal den farbigen Knopf an dem linken Gestänge, und der Apparat wird langsam fortgleiten, ohne sich viel zu erheben ..." Richtig, das war die gewünschte Stelle, die er suchte. Sofort probierte er es, und das Vehikel setzte sich demgemäß in Bewegung; langsam glitt es, nur unmerklich steigend, über die Eisfläche dahin. Kein lebendes Wesen war zu sehen — nichts. So flog er eine Zeit, bis daß ihn die

Müdigkeit von neuem übermannte. — Durch eine unsanfte Bewegung, sowie durch komische Laute erwachte Max und sah verwundert, daß er von einer Anzahl menschenähnlicher Wesen umringt war, die ihn und seine Maschine von allen Seiten betasteten. Das also waren die Marsmenschen? Leute, die den irdischen Eskimos ähnlich, doch noch viel kleiner waren; einen merkwürdigen schmalen Schädel, schiefen Rumpf und überkurze Beine besaßen. Die Stimmen, die Max vernahm, waren sehr gedämpft und hatten einen komischen Klang, es mußten das von den irdischen Sprachidiomen ganz verschiedene Laute sein. Zu diesen Leuten kamen noch mehr hinzu, so daß es schließlich wohl an die dreißig waren. Man machte nunmehr Anstalt, Max samt seinem Gefährt fortzuführen; etwa zwanzig Hände schoben ihn fort und er mußte wohl oder übel dem Willen der Leute folgen. Während der kleinen Wanderung erblickte Max rechts und links vom Wege merkwürdige Lehmbauten, ohne Thür und ohne Fenster, mehr einem Maulwurfshügel gleichend, überall, wo er auch hinblickte, tauchten jetzt neue Marsbewohner auf; alles staunte ihn an, geradeso, wie er alle anstaunte. — Plötzlich hielt man vor einem besonders großen Erdhügel still. Max vermutete, daß er vor dem Rathause dieser Marsansiedelung stehe und nunmehr wahrscheinlich vor dem Stadtgewaltigen Rechenschaft ablegen sollte, wie er als Eindringling an diesen Ort geraten und welcher Herkunft er sei. Wie er bald bemerken mußte, vermutete man in ihm irgend ein unheilbringendes Geschöpf, das man unschädlich machen zu müssen glaubte; das bewies wenigstens, daß man ihn in einen dunklen Raum, der eigentlich mehr einer Grube glich, einsperrte, nachdem man ihm vorher das Flugvehikel abgenommen hatte. Hier verweilte er nun einige Zeit, ohne Licht, ohne Speise und Trank; sonderbar, er verspürte aber auch noch immer nicht den geringsten Hunger und Durst. Wieder gingen einige Stunden herum, währenddessen hatte unser Weltfahrer in einem Halbschlaf gelegen, als er plötzlich erwachte und bemerkte, daß eine Anzahl der kleinen Männchen hereinstieg; aus ihren Gestikulationen mußte er entnehmen, daß man ihm nicht wohlwollte, und daß man ihn zu binden versuchte. Trotzdem er sich als ein Riese unter den Zwergen vorkam, so konnte er sich trotz allen Sträubens doch nicht gegen die Uebermacht dieser Leute wehren. Von allen Seiten fühlte er sich ergriffen, zwar nicht unsanft, aber doch fest genug, daß an ein Entrinnen nicht zu denken war. Er wurde hinausgeführt. Immer noch herrschte die eigentümliche Dämmerung; es schien, als ob es auf dem Mars immer so sei. Da durchzuckte es Max — er sah, wie man Vorbereitungen traf, ihm auf einer erdenähnlichen Guillotine den Garaus zu machen. Todesangst erfaßte ihn, sollte er nun doch sterben? — Verzweifelt wehrte er sich; es half nichts, man schob seinen Kopf unter die Messerschneide — ein Ruck — ein Stoß — — —

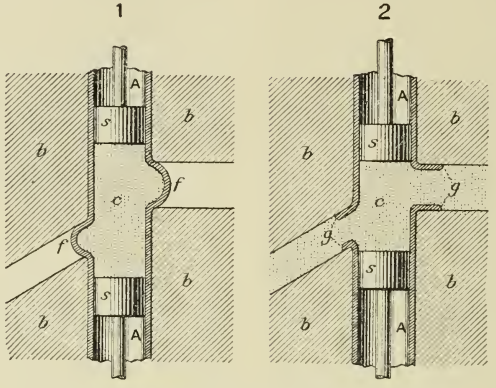
* * *

Max, unser abenteuerlicher Tertianer, erwachte — wohlbehalten, aber in Schweiß gebadet und mit heftigem Kopfweh behaftet, sich in seinem Bette vorfindend; eben hatte er sich beim Erwachen stark mit dem Kopfe an die Bettlade gestoßen; wohl in demselben Augenblick, als das Guillotinemesser fiel. — — Das Ganze war nur ein wüster Traum gewesen, der bei Max' ausgesprochener Neigung, für alles das, was Neues auf dem Gebiete der Flugdynamik auftauchte, sich stark zu interessieren, sowie bei seiner überaus regen Phantasie leicht erklärlich war.

Neues vom Fahrradsport.

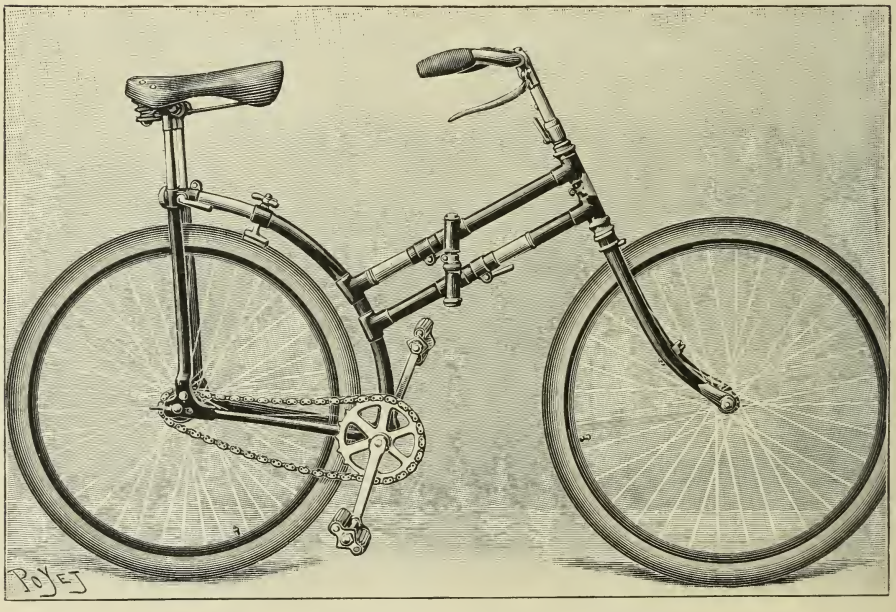
Wir beginnen unsre diesjährige Rundschau mit einigen konstruktiven Verbesserungen des gewöhnlichen Fahrrades. Zu den wichtigsten Teilen eines solchen, von dessen Festigkeit diejenige der ganzen Maschine wesentlich abhängt, gehören die sogenannten „Fittings", die kleinen, verschiedenartig geformten Rohrstücke, mit deren Hilfe die einzelnen Rahmenrohre zusammengesetzt werden. Dieselben sind bisher teils durch Bohren und Fräsen aus dem vollen Metall, teils durch Stanzen und Pressen aus Blech, teils endlich für ganz billige Räder aus dem wenig haltbaren Temperguß hergestellt worden. Unsre erste Abbildung zeigt eine neue Methode zur raschen Herstellung dieser Teile. Man kann sich dieselben fast immer als ein kurzes Rohrstück mit verschiedenen seitlichen Ansätzen vorstellen, in dessen Oeffnungen die einzelnen Teile des Rahmens eingesetzt und verlötet werden. Es wird nunmehr zur Herstellung eines solchen Arbeits-

stückes ein entsprechendes Ende Rohr erhitzt und in eine massive eiserne Form b b eingeführt, in deren Höhlung es genau paßt. Die ebenfalls erhitzte Form hat aber innerhalb dieser Höhlung mehrere seitliche Kanäle, welche die Stellung, Richtung und Weite der einzelnen Abzweigungen des Fittings bestimmen. Das Rohr wird nun, wie Figur 1 der nebenstehenden Abbildung zeigt, mit heißem Sande gefüllt und einem starken Druck durch die beiden Stempel s s ausgesetzt. Der Druck pflanzt sich auf die Wände des Rohrs fort, sucht dieselben an den nicht durch die Form geschützten Stellen auszubauchen, durchbricht sie endlich (Fig. 2) und stellt mit wenig Nachhilfe die fertige Hülse her, welche aus der teilbaren Form herausgenommen wird.



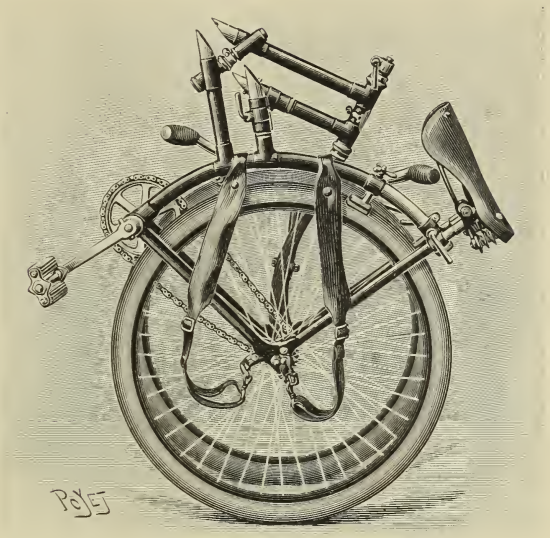
Neue Herstellung von Fahrrad-Verbindungsteilen.

Von eigentümlicher Rahmenverbindung ist das neue französische Militärfahrrad, das unsre folgenden Abbildungen fahrbereit und zusammengelegt wiedergeben. Neben einer großen Steifigkeit, welche durch die doppelte Diagonalverstrebung erzielt ist, zeichnet sich das Rad durch eine besonders bequeme Art des Auf- und Zuklappens aus. Dies ist erreicht durch eine neue Art der Befestigung vermittelst eines Keilverschlusses, zu dessen Anziehen oder Lösen die bloße Drehung eines Hebels genügt. Wir finden diesen Hebel an den verschiedensten Teilen des Rades wieder, nicht nur an den beiden Diagonalstreben, die nach Oeffnung des Verschlusses nicht wie früher gedreht, sondern auseinandergezogen und dann so weit umgelegt werden, daß die Räder genau aufeinander zu liegen kommen, sondern auch an der Sattelstütze, welche



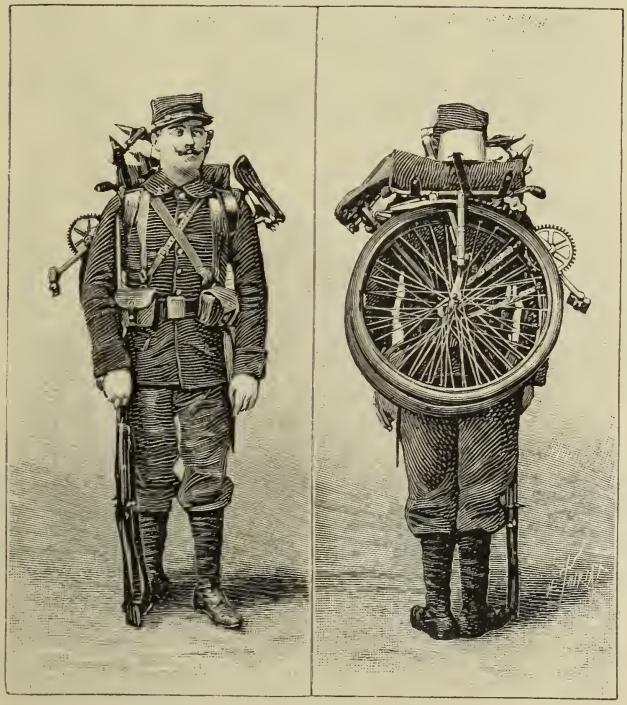
Das neue französische Militärfahrrad, gebrauchsfertig.

dadurch leicht einschiebbar gemacht ist, wie nebenstehendes Bild zeigt, und an der Lenkstange, die während des Transports auf dem Rücken ganz abgenommen und quer gegen den Rahmen gelegt wird. Selbst die kleine Abstellvorrichtung, durch welche das beim Tragen auf dem Rücken liegende Hinterrad verhindert wird, sich und die Pedale in Drehung zu versetzen, wird durch dieselbe Vorrichtung bedient. Die Bedeutung des Fahrrades für das Militärwesen ist so groß, daß die Fahrradtruppe in keinem Heere mehr entbehrt werden kann.

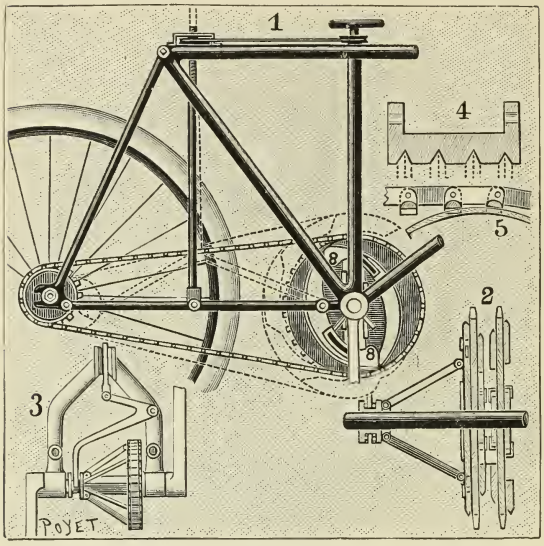


Das zusammengelegte Rad.

Natürlich hat auch das verflossene Jahr wieder einige neue Vorrichtungen zur Veränderung der Uebersetzung mit sich gebracht, von denen wir nur eine einzige erwähnen wollen, mehr aus Kuriosität als weil wir an ihren praktischen Wert zu glauben vermöchten. Die Evans'sche Uebersetzungsveränderung beruht auf dem Prinzip des Regenschirms, das heißt wie sich in letzterem durch das Verschieben einer Muffe und das Spreizen der Stäbe die Kreisfläche des Schirmes entfaltet, so wird auch das Kettenrad von Evans durch eine ähnliche Vorrichtung in seinem Durchmesser und Umfang vergrößert. Wir sehen das System dieser Vorrichtung am deutlichsten in der Fig. 3 unsrer Abbildung auf Seite 326 wiedergegeben. Die Zähne des großen Kettenrades bilden die Enden verschiebbarer Speichen oder Radien, welche durch die seitliche Bewegung einer kleinen, auf der Treibachse sitzenden Muffe weiter über den Umfang des Rades hinaus getrieben werden. Dabei vergrößert sich aber gleichzeitig durch das Einschieben neuer Sektoren die Zahl der Zähne, so



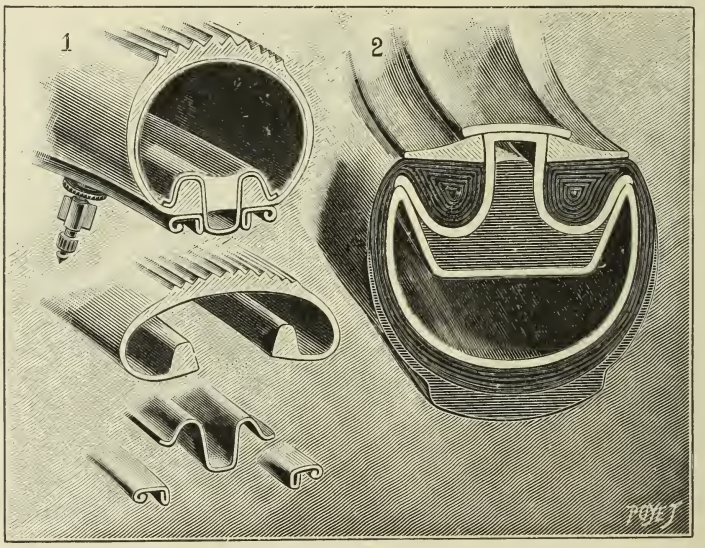
Das neue französische Militärfahrrad, zusammengefaltet und getragen.



Evans' veränderliche Uebersetzung für Fahrräder.

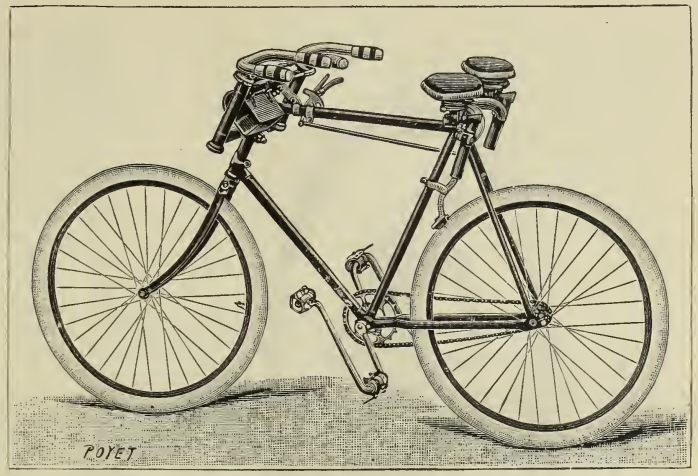
daß bei gleichbleibender Drehung der Triebwelle die Geschwindigkeit der Kette erhöht wird. Es bleibt noch die Schwierigkeit zu besiegen, daß bei der Vergrößerung des Kettenradumfanges auch die Kettenlänge wachsen muß, wenn nicht die Kette selbst der Vergrößerung einen Widerstand entgegensetzen oder reißen soll. Der Erfinder, für den es anscheinend keine Schwierigkeit gibt, beseitigt diese dadurch, daß er die Achsen der beiden Kettenräder in demselben Maße einander nähert, als der Umfang des großen Kettenrades wächst. Die horizontale Hinterradgabel nämlich, welche diesen Abstand bestimmt, besitzt in der Mitte ein Scharnier, durch welches sie nach oben durchgebogen werden kann, wobei sich natürlich die Achsen des Hinterrades und des großen Kettenrades in der gewünschten Weise einander nähern müssen. Diese Veränderung wird automatisch im gleichen Maße mit der Vergrößerung des Kettenrades vollzogen, es dient dazu die über dem Rahmen des Fahrrades sichtbare Bewegungsübertragung zwischen den beiden senkrechten Zugstangen, von denen die eine einen Winkelhebel über dem Kettenrade bewegt, die andere auf die Hinterradgabel in der geschilderten Weise einwirkt.

Um eine Anzahl neuer Erfindungen hat sich auch das Gebiet des Pneumatiks vergrößert; wir begnügen uns auch hier mit einer einzigen unter vielen Konstruktionen. Der Vorteil des in der folgenden Abbildung dargestellten Cottrell-Pneumatiks soll ein leichteres Ablösen des Reifens von der Felge im Falle der Reparaturnotwendigkeit und eine Vermeidung des Durchscheuerns von Luftreifen oder Bandage an den Ecken der Felge selbst sein. Die U-förmige Felge, aus Stahlblech gewalzt, deren großer Bogen mit der konkaven Seite nach außen steht, ist an sich allein gar nicht zum Festhalten des



Cottrell-Pneumatik für Fahrräder und Motorwagen.

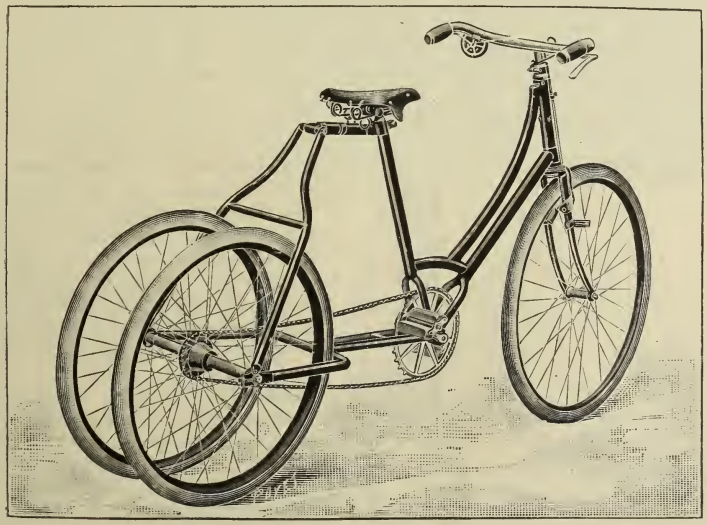
Pneumatikmantels geeignet. Der letztere wird nach dem Einlegen des Luftschlauchs in der durch Figur 1 der Abbildung angedeuteten Weise mit seinen dicken Randwülsten unter die seitlichen Höhlungen der U-Felge geschoben und erst nachträglich durch zwei schmale, von den Seiten aufgeschobene Stahlbänder festgehalten. Daß die letzteren nicht nachträglich abgleiten, wird durch das Aufblasen des Luftschlauches bewirkt, wobei sich der Mantel fest gegen die erwähnten Bandagestreifen stützt und sie mit Gewalt gegen die Felge preßt. Der Luftreifen, der in der tiefen Höhlung der Felge durch einen massiven Gummiklotz Unterstützung findet, berührt nur abgerundete Konstruktionsteile, kann sich nirgends einklemmen und nicht zur Explosion durch innere Zerrungen infolge falschen Einlegens gebracht werden. Dieselbe Abbildung zeigt in Fig. 2 eine verstärkte Konstruktion derselben Art für die größeren Räder von Selbstfahrern.



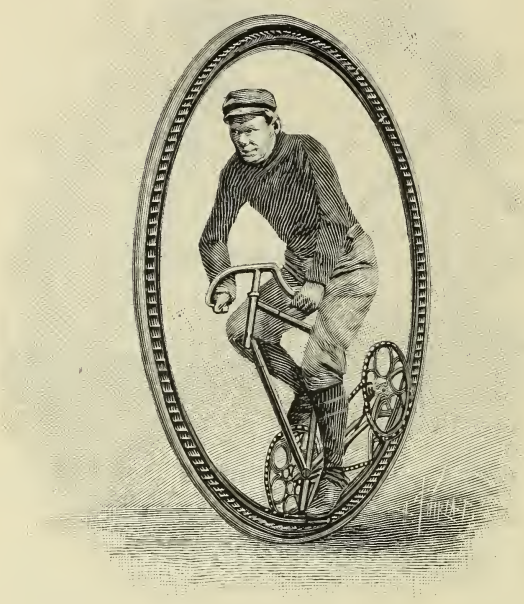
Verwandlungs-Zweirad.

Neue Fahrrad-Typen.

Die Gattung der sogenannten Sociable- oder Compagnonfahrräder hat in der in der obigen Abbildung verbildlichten Bicyclette eine neue Vermehrung erfahren. Es ist hier die Anordnung getroffen, ein gewöhnliches Zweirad durch ganz geringe Abänderungen zweisitzig zu machen. Es werden zu diesem Zweck nur die Pedale, der Sattel und die Lenkstange abgenommen und durch andre ersetzt, eine Arbeit von höchstens 5 Minuten. Anstatt der Pedale werden in die Kurbelenden von beiden Seiten Doppelpedale eingeschraubt, welche einen Angriffspunkt für die beiden Füße eines Fahrers auf jeder Seite bieten. Ebenso wird der Sitz durch eine



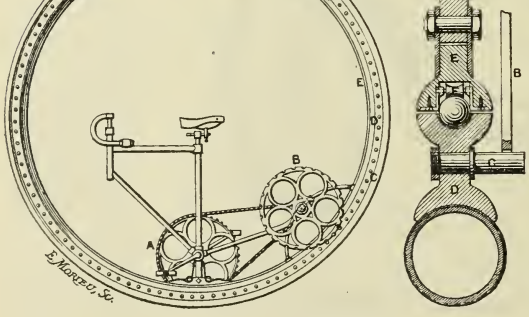
Doppel-Zweirad.



Einrad von V. D. Venable.

doppelte Sattelstütze um etwa 25 cm nach rechts und links hinausgerückt und geteilt, und endlich geschieht dasselbe auch noch mit der Lenkstange. Für ein gewöhnliches Tourenrad oder gar einen Straßenrenner würde eine solche Mehrbelastung und Mehrbeanspruchung nicht gerade von den günstigsten Folgen sein, wir würden raten, für diesen Zweck zwei recht leichte Fahrer auszusuchen, und ihnen ein Rad zu geben, das für einen besonders gewichtigen Einzelfahrer gebaut ist.

Weniger zweckmäßig erscheint uns das für Bequeme und Aengstliche bestimmte Doppelrad (Abbildung S. 327 unten), in dem das Hinterrad durch zwei einander sehr nahe gebrachte gleich große Räder ersetzt ist. Der Zweck, das Anhalten an jeder Stelle ohne gleichzeitiges Absteigen und das bequeme Anfahren zu ermöglichen, ist ja offenbar erreicht, aber das neue Rad zeigt vor dem älteren, infolge seines schweren Antriebs längst verlassenen Dreirad nur den Vorteil eines unwesentlich verringerten Gewichts und dagegen den offenbaren Nachteil einer wesentlich verringerten Stabilität während der Fahrt. Der enge Bau des Hinterradrahmens ist zwar neben der Gewichtserleichterung offenbar darauf berechnet, bei kurzen, raschen Wendungen den üblichen Gewichtsausgleich des Zweirades, nämlich das Nachinnenneigen des Körpers bei gleichzeitiger Schräglage des Rades anwenden zu können, wobei sich dann das eine der beiden Hinterräder leicht heben würde. Aber es ist doch zu befürchten, daß diese Funktion bei einer plötzlichen unvermuteten Wendung versagt und die Maschine vielmehr wie ein schlecht gesteuertes Dreirad umkippen würde. Mit noch größerer Wahrscheinlichkeit wird das letztere der Fall sein, wenn das eine der beiden Hinterräder über ein nicht wahrgenommenes Hindernis, einen Stein, eine Wurzel und dergleichen von einiger Stärke oder Höhe hinwegfährt, während das andre auf ebenem Boden bleibt. Wir halten das Fahren auf dem gewöhnlichen Niederrad unter solchen Umständen entschieden für weniger unangenehm.



Mechanismus des Einrades.

Das in unsern beiden weiteren Abbildungen vorgeführte amerikanische Einrad hat eine lange Kette von Vorläufern, die es jedoch alle nicht weiter bringen konnten, als zu einem, unter Umständen auch wohl

einigen Versuchen, die im besten Falle damit endeten, daß sich das Rad als untauglich erwies, in weniger günstigen Fällen damit, daß sich der Erfinder und Experimentator das Genick oder irgend etwas andres brach. Das neue, von einem Virginier erfundene Einrad zeichnet sich zur Abwechslung einmal dadurch aus, daß es überhaupt keine Speichen besitzt und daß nur die Zentrifugalkraft nebst der Belastung der unteren Felgenpartie durch das Getriebe es während des Laufs stabil erhalten. Alle wesentlichen Antriebsorgane läßt die kleine Durchschnittsfigur in der unteren Abbildung (S. 328) erkennen. Die mit einem mächtigen Pneumatik versehene Hauptfelge D trägt auf einer Seite einen Kranz von kleinen Triebstäben C, die zusammen eine Art von Zahnkranz bilden, in den die Zähne des kleineren Antriebsrades B eingreifen. Das letztere wird durch den Fahrer mit Hilfe der Pedale und des Kettenrades A in sehr schnelle Umdrehung versetzt. Der Sattel befindet sich nahezu im Mittelpunkt des großen Laufkranzes, innerhalb dessen sich auch der Fahrer befindet. Es handelt sich nun noch darum, das Triebwerk mit der Sattel- und Lenkstangenstütze so im Innern der Felge anzubringen, daß es auch bei der fortwährenden Umdrehung des Laufkranzes an seiner Stelle bleibt. Das ist durch einen zweiten Felgenkranz E bewirkt, der sich innerhalb des Laufkranzes befindet und in ihm durch ein System von Kugeln und Rollen F leicht beweglich gemacht ist. Mit dieser Innenfelge ist der Rahmen und das Triebwerk fest verbunden und bleibt mit ihr unverrückbar stehen, während sich die Außenfelge mit großer Geschwindigkeit dreht und dabei eine entsprechend rasche Fortbewegung ausführt. Es braucht nicht näher begründet zu werden, warum diese Erfindung, gegen welche technisch nichts einzuwenden, für den Verkehr wertlos ist. Schon die Behinderung der freien Aussicht durch den breiten Laufkranz, noch mehr aber die mangelnde Stabilität und die Schwierigkeit des Bremsens, die sich auch bei andern Einrädern schon gezeigt hat, geben auch dieser Erfindung eine lediglich theoretische Bedeutung.

Um einige andre Erscheinungen und Kuriositäten des Fahrradsportes summarisch anzuführen, erwähnen wir zuerst das Riesengesellschaftsrad der nächsten Abbildung. Daß diese Methode, zwei

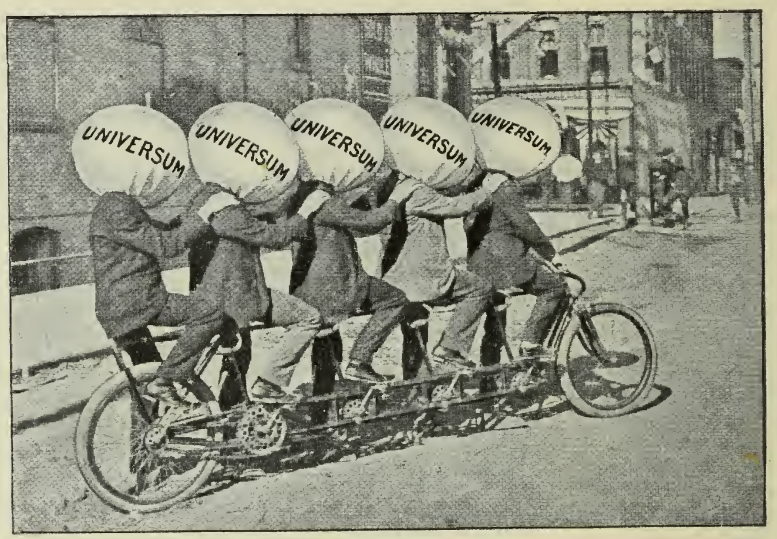
Riesen-Gesellschafts-Zweirad.

Fahrer auf die beiden Seiten eines gewöhnlichen Zweirades zu verteilen, sehr wohl ausführbar ist, haben bereits die älteren, mehrfach eingeführten Compagnonzweiräder für zwei Partner bewiesen. Selbst bei sehr ungleicher Gewichtsverteilung hat sich die Anordnung von zwei Sätteln nebeneinander, die ja auch in unserer Abbildung auf Seite 327 schon zur Ausführung gebracht ist, ganz gut bewährt; es stellt sich selbst bei großen Gewichtsunterschieden zwischen dem rechts und links sitzenden Fahrer durch

ein leichtes, von selbst erfolgendes Neigen der Maschine nach der einen oder der andern Seite das Gleichgewicht her. Die Konstruktion der sonderbaren Maschine ist ohne weiteres aus unserer Abbildung ersichtlich. Die beiden Fahrer sitzen etwa in Höhe der Achse auf beiden Seiten eines kolossalen, fast 2 m hohen Rades, haben also während der Fahrt die blitzschnell rotierenden Speichen zwischen sich, was kaum dazu beitragen wird, die Benutzung eines solchen Rades angenehmer zu machen. Der eigentümliche Rahmen besitzt zu jeder Seite die gewöhnliche Antriebsvorrichtung, so daß also zwei Ketten im Betriebe sind. Die Steuervorrichtung wird von dem rechts sitzenden Fahrer gehandhabt. Die beiden nächsten Abbildungen vergegenwärtigen lediglich einige originelle Gebrauchsformen des Rades. Ist der in der obigen Abbildung wiedergegebene Fünfsitzer mit seinen Ballonträgern ohne Zweifel ein sehr wirksames Mittel, um die auf den kürbisartigen Ballons wiedergegebene Firma oder Sache anzukündigen, so ist das amerikanische Transportdreirad für Gefangene wohl die schnellste und dabei billigste Vorrichtung dieser Art, die bis jetzt ersonnen wurde. Der mit Hand- und Fußschellen an seinem Sitz befestigte Arrestant wird auf diesem Gefährt zwar mit etwas mehr Aufsehen, aber sicherlich unter weniger Sträuben und geschwinder in Sicherheit gebracht als mit Hilfe des „grünen Wagens".

Neue Radfahr-Rekorde.

Die mit dem Fahrrad über kürzere und weitere Entfernungen erzielten Leistungen, so unglaublich sie auch schon früher von einzelnen Fahrern gesteigert wurden, sind noch immer im Wachsen, und zwar wird nicht allein die kürzeste Zeit für die Entfernungen von 1—10, ja auch bis 50 km sowohl auf der Rennbahn, als auch auf der Landstraße immer mehr verbessert, sondern auch die Dauerfahrten von 6, 12 oder 24 Stunden erzielen hauptsächlich durch die raschere Führung seitens der modernen Motorräder, immer erstaunlichere Resultate. Während das Kilometer auf der Rennbahn immer häufiger in der Zeit von rund einer Minute zurückgelegt wird, ist der Stundenrekord im vorigen Jahre in Frankreich auf 51¼ km festgesetzt und wurden 100 km von dem Rennfahrer Walters in 2 Stunden 20 Minuten, von dem Amateurfahrer Bertrand sogar in 2 Stunden 5 Minuten zurückgelegt. Die erstaunlichsten Leistungen wurden wie gewöhnlich auf der Fernfahrt Bordeaux—Paris erzielt. Die 594 km lange Strecke wurde von Huret in 16 Stunden und 36 Minuten oder mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 36 km während dieser ganzen Zeit zurückgelegt, eine auf der Landstraße und in Ansehung eines furchtbaren Sturzes, den er unterwegs erlitt, ungeheure Leistung, welche die frühere Zeit des klassischen Rennens um 4 Stunden



Reklame-Fahrrad.

verbessert hat. Bei noch längeren Strecken wird allerdings die Leistung bedeutend verringert, in einem dreitägigen Pariser Rennen brachte es der Sieger auf 1812 km oder stündlich nur noch auf 25 km.

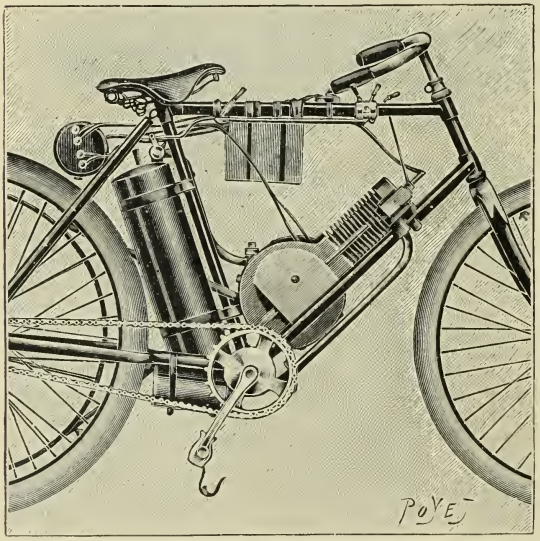
Das Tollste in Bezug auf die Geschwindigkeit über kurze Entfernungen hat allerdings der Amerikaner Murphy geleistet, der unter der Führung einer Lokomotive die englische Meile in der erstaunlichen Zeit von 57⅘ Sekunden zurücklegte, das heißt das Kilometer in 35 Sekunden oder wenn die Fahrt auf die Dauer hätte fortgesetzt werden können, eine Lokomotive, und die Gesamtanordnung, in unsern beiden vom Scientific American in New York gefertigten Abbildungen wiedergegeben, war derart getroffen, daß der arme Radfahrer, man möchte fast sagen das Versuchsobjekt, nicht sowohl seine Kraft aufzubieten hatte, um hinter seinem gewaltigen Schrittmacher zu bleiben, sondern daß er vielmehr von dem riesigen Windschirm wie eine Flaumfeder mitgesogen wurde und gar keine Möglichkeit besaß, sich davon frei zu machen, bevor die Maschine langsamer fuhr. Die Freunde des Re-

Dreirad zum Gefangenentransport.

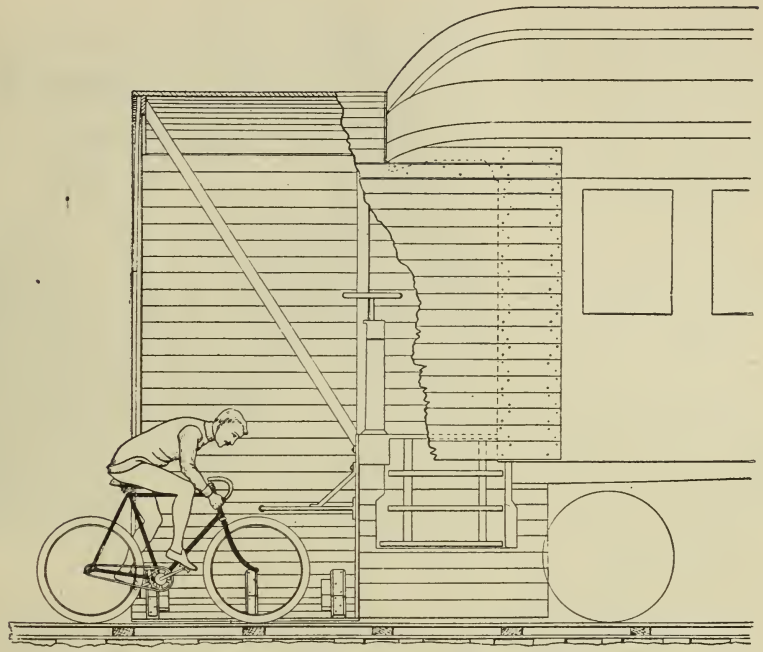
in der Stunde etwas über 100 km. Natürlich verbietet sich die Fortsetzung einer derartigen Hetzfahrt über den Zeitraum einiger Minuten hinaus ganz von selbst, aber dieser amerikanische Rekord verliert vor allen Dingen dadurch den größten Teil seines Wertes, daß er unter ganz unnormalen Verhältnissen zur Ausführung gebracht wurde. Die Fahrt wurde nämlich weder auf der Landstraße noch auf der Rennbahn zur Ausführung gebracht, sondern auf einem kurzen Stück der Long-Island-Eisenbahn, welches für diesen Zweck zwischen den Schienen in einer Breite von etwas mehr als 1 m und auf eine Länge von einigen Kilometern mit glatten Holzbohlen abgepflastert war. Als Schrittmacher diente, wie gesagt, kordbrechers befanden sich in großer Zahl in einem gewöhnlichen amerikanischen Salonwagen, der von der Maschine gezogen wurde, und an den hinten ein hölzerner, weit ausladender Windschirm angebaut war. Mehr in diesem Schirm als hinter ihm befand sich der Radfahrer, den infolgedessen weder von der Seite noch von vorne der geringste Luftwiderstand treffen konnte. Die Versuche wurden, da sich die anfangs verwendeten Lokomotiven nicht geeignet erwiesen, die abgesteckte Meile in der Minute zurückzulegen, sechsmal wiederholt, wobei die Zeit von anfänglich 68 auf den zuletzt erzielten Rekord von nicht ganz 58 Sekunden sank. Der Rennfahrer, der sich während des tollen Laufes,

Der amerikanische Meilenrekord. Murphy hinter der Lokomotive fahrend.

wie unser Bild zeigt, inmitten seiner Freunde befand, blieb bei dem ersten Versuch gegen das Ende der Fahrt hin etwas hinter dem Windschirm zurück, um die Fahrt zu verlangsamen, bevor er sich dem Ende des Bohlenbelages näherte. Sein Rad wurde indessen bei diesem Versuche von dem dem Zuge folgenden Luftwirbel so furchtbar hin und her geschleudert, daß er bei der rasenden Fahrt in höchster Lebensgefahr schwebte und sich nur dadurch retten konnte, daß er so schnell wie möglich den Schutz des Windschirms wieder aufsuchte, wo seine auf der Plattform des Wagens stehenden Freunde sowohl ihn als sein Rad ergriffen und emporzogen, wohl das erste Mal, daß jemand einen Zug von 100 km Stundengeschwindigkeit nicht nur eingeholt, sondern sogar in voller Fahrt bestiegen hat. Murphy ist der Ansicht, daß er den Meilenrekord unter Führung einer guten Lokomotive noch weiter wird drücken können, da dazu nur eine höhere Uebersetzung,



Bouillys Motorrad.

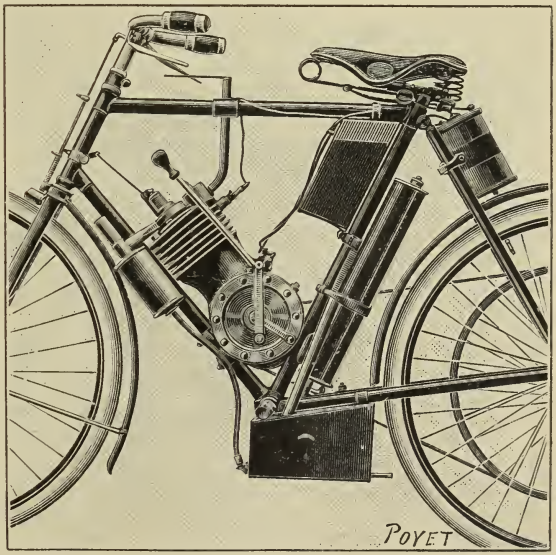


Der amerikanische Meilenrekord. Der Windschirm des Schrittmacherwagens.

Geistesgegenwart und ein sicheres Beherrschen der Maschine, aber keineswegs eine besonders große Kraft gehöre.

Motor-Zweiräder.

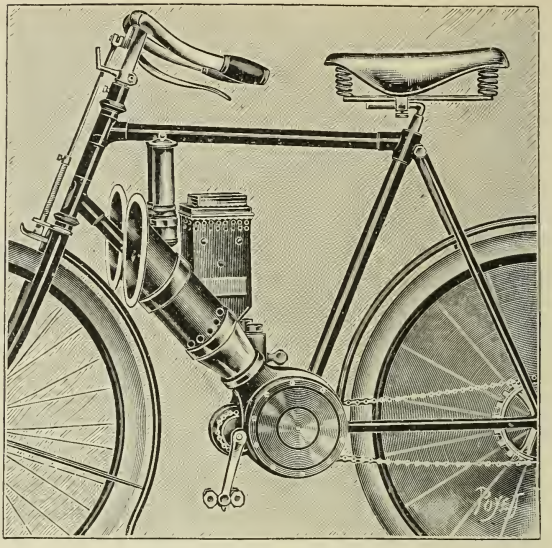
Wenn wir auf die neue, technische Erscheinung der Motor-Zweiräder an dieser Stelle und nicht im Zusammenhang mit den Automobilen kurz eingehen, so hat das seinen Grund darin, daß die Motor-Zweiräder fast ausschließlich sportlichen und touristischen Zwecken, gleich dem gewöhnlichen Zweirade, vorbehalten geblieben sind, während der Motorwagen und selbst das oft mit Anhängewagen versehene Motor-Dreirad zum großen Teil auch andern Zwecken dienen und unter andern Gesichtspunkten zu betrachten sind. Der gewöhnliche Radfahrer kann sich bei längeren Touren und bei Hindernissen, wie Gegenwind und andauernde Steigungen, oft des Wunsches nicht entschlagen, daß ein leichter Motor, der ihn bei seiner schweren Arbeit vorübergehend unterstützte, eine schöne Sache wäre,



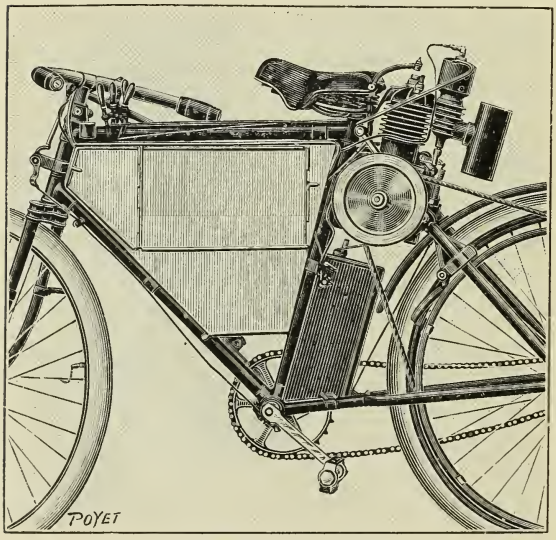
Mechanismus des Dureyschen Motorrades.

ohne darum zu wünschen, daß das Fahrrad seinen gesundheitlichen Wert, der wesentlich in der Selbstarbeit des Fahrenden begründet liegt, verlöre. Diesen Wünschen kommt jetzt bereits eine große Menge von Konstruktionen entgegen, die entweder einen Motor mit der gewöhnlichen Form des Zweirades zu verbinden suchen oder das Rad selbst für diesen Zweck mehr oder weniger umgestaltet haben.

Die im vorigen Bande auf Seite 334 beschriebene Konstruktion des Werner-Zweirades, dessen Motor über der Vorderradgabel befestigt war und durch Schnurantrieb auf das Vorderrad wirkte, ist eine Zeit lang von vielen Fabriken nachgeahmt worden, aber heute zu Gunsten einer stabileren Unterbringung der Maschine meistenteils wieder verlassen. Die Arbeit des Motors über dem Vorderrade erwies sich hauptsächlich wegen der starken Vibrationen der Gabel und Lenkstange wenig praktisch. Von den Motor-Zweirädern, die wir heute bringen, besitzen drei den Motor in ganz ähnlicher Stellung, nämlich auf oder an der unteren, von der Vordergabel zum Tretkurbellager geneigten Rahmenstange. Sehr verschiedenartig ist allerdings die Art der Anbringung und Arbeitsübertragung des Motors, sowie die Unterbringung der verschiedenen außer ihm noch erforderlichen Apparate. Zu dem Motor-Zweirad von Bouilly ist eine $1^3/_4$pferdige Benzinmaschine von demselben Typ, wie sie auf den Motor-Dreirädern verwendet wird, in die zu diesem Zweck geteilte Rahmenstrebe fest eingelagert. Der sehr starke Motor in Verbindung mit einem Benzinbassin von 4 l gibt der Maschine natürlich eine bedeutende Geschwindigkeit, welche durch Mittreten des wie gewöhnlich angeordneten, aber ausschaltbaren Kettenantriebes noch erhöht werden kann. Die Kraft des Motors wird durch eine gekreuzte Schnur auf eine an den Hinterradspeichen befestigte große Schnurscheibe übertragen. Die elektrische Zündung wird durch eine an dem oberen Rahmenteil hängende Akkumulatorbatterie unterhalten. Die Einrichtung des Motorrades von Durey zeigt wenig Abweichungen mit Ausnahme der etwas schwächeren,



Das Motorrad von Hertschmann.



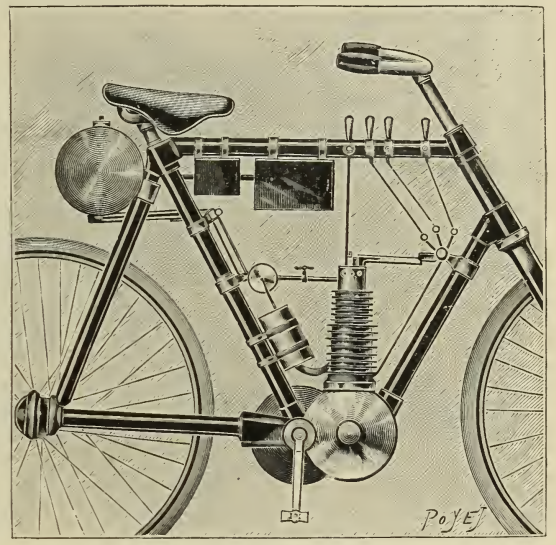
Das Motorrad von Ridel.

aber zum selbständigen Betrieb des Rades immer noch mehr als ausreichenden Kraft des Motors. Derselbe ist hier in das Rahmendreieck hinein verlegt, um jedes gewöhnliche, stark gebaute Fahrrad zur Aenderung nach diesem Typus verwenden zu können. Ungefähr von demselben Gewicht wie das vorige, nämlich 45—50 kg schwer, ist es auch zum Mitschleppen der kleinen Anhängewagen, die jetzt für den Transport einer weiteren Person schon für gewöhnliche Zweiräder gebaut werden, sehr geeignet. Als dritten Typus dieser Unterbringungsart bilden wir das Motorrad von Hertschmann ab, dessen Eigentümlichkeit in der Verwendung von zwei Cylindern, die rechts und links von der unteren Rahmenstrebe befestigt sind, vor allem aber in einer neuen Kühlung der Cylinder besteht. Die Cylinderkühlung, die sonst bei kleineren Motoren durch angegossene Rippen, die sich durch den Luftzug während der Fahrt abkühlen, bei großen Motoren aber durch Wasser bewirkt wird, vollzieht sich hier durch eine einfache Luftzirkulation. Die Cylinder sind in einen Blechmantel eingebaut, der sich oben trichterförmig erweitert und unten ebenfalls geöffnet ist. Die Luft wird während der Fahrt heftig durch diese Kühlröhren hindurchgepreßt.

Eine andre Befestigungsart des Motors zeigt uns die von Nidel konstruierte Maschine. Sie besitzt einen kleinen, mehr zur Aushilfe als zum ununterbrochenen Betrieb dienenden Motor von 11 kg Gewicht, der gleichwohl bei Unterstützung durch die Pedale die Geschwindigkeit der Maschine bis auf 40 km in der Stunde erhöhen kann. Das Gewicht des Rades beträgt mit allem Zubehör 35 kg.

Als Hilfsmotor ist endlich auch die Maschine des von dem Franzosen Bergeron konstruierten Fahrrades zu betrachten, da sie ihrer Größe nach nicht allzuviel Kraft entwickeln dürfte. Ob die stehende Anordnung innerhalb des Rahmens sehr glücklich gewählt ist, erscheint uns fraglich, auf jeden Fall dürfte diese Anbringung den Gebrauch der Pedale ebenso sehr verhindern, wie bei der Maschine von Nidel die Anordnung des Motors unter dem Sattel durch das Geräusch und die Erschütterungen den Fahrer nervös machen muß.

Das eigentlich Neue bei dem in der letzten Abbildung veranschaulichten Motorrad „Omega" ist übrigens der Fortfall des Kettenantriebes, welcher durch ein Getriebe von konischen Zahnrädern, wie bei dem früher beschriebenen kettenlosen Fahrrad Acatêne, ersetzt ist.



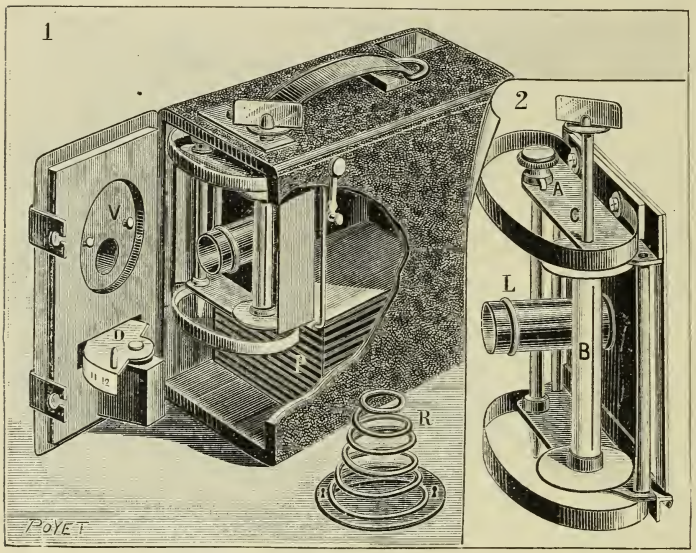
Petroleum-Motorrad „Omega".

Liebhaber-Photographie.

Wir haben in diesem Jahre von drei neuen Apparaten für Liebhaber zu berichten, die wiederum mancherlei Vorteile bieten. Wir beginnen mit der Detektivcamera „Fledermaus" von Cadot, deren eigenartige Bedeutung durch ihren Namen zum Ausdruck kommt; das Rätsel dieses Namens wird jeder lösen können, der unsre Schilderung liest.

Im allgemeinen ist der Liebhaber nur mit gläsernen Negativplatten zu arbeiten gewohnt und traut den neuaufgetauchten Films nicht recht. Das ist ganz begreiflich; denn erstere lassen sich leichter entwickeln als letztere. Daher ist dem Anfänger jedenfalls zu raten, mit Glasplatten und nicht mit Films zu beginnen. Aber der Fortgeschrittenere sollte unbedingt mit letzteren sein Glück versuchen, um der großen Vorteile teilhaftig zu werden, die sie ohne Zweifel bieten. Man bedenke nur einmal, wie bequem

ihre Verwendung auf Reisen ist; sie sind erheblich leichter, zerbrechen nicht, wenn sie hinfallen, und nehmen sehr wenig Platz weg. Soll man sich also zwei Apparate anschaffen, einen für den Anfang und für das Haus, einen für später und für die Reise? Das wäre etwas kostspielig. Nun, Cadots „Fledermaus“ vereinigt beides in sich; wie die wirkliche Fledermaus Zähne hat gleich

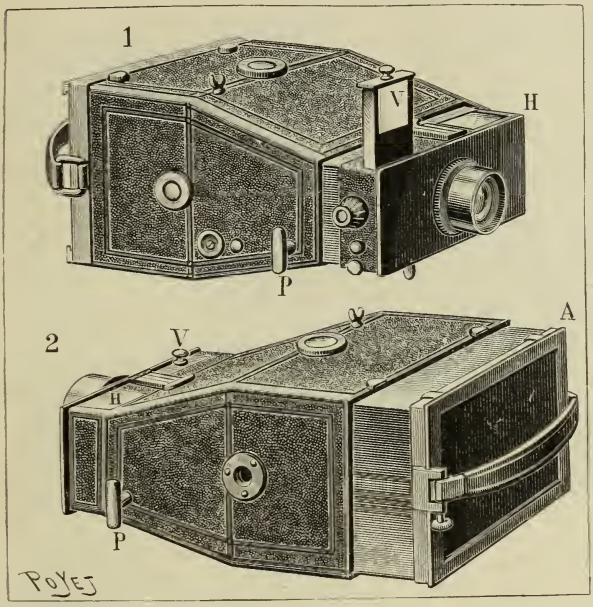


Detektivcamera „Fledermaus“ von Cadot.

einem Säugetier und Flügel gleich einem Vogel, so ist diese Detektivcamera für Platten und für Films in gleicher Weise verwendbar, und das ist die Lösung des Rätsels ihres Namens.

Ihre Glasnegative haben die übliche Größe von 9 × 12 cm, die Films sind ein wenig kleiner, so wie man sie meistens im Handel erhält. Wir wollen zunächst darlegen, wie die Filmrolle in den Apparat eingesetzt wird. Nr. 1 obiger Abbildung zeigt den Apparat mit geöffneter Rückwand und durchbrochener Seitenwand, Nr. 2 den bei Filmverwendung nötigen Einsatz. An letzterem zieht man den Zapfen A in die Höhe, stellt die Filmrolle an den dadurch freigewordenen Platz und läßt dann A wieder herab, so daß dieser Zapfen nun als Achse durch die Rolle hindurchgeht. Dann beginnt man den Film etwas abzurollen und oben und unten an die Führung glatt anzulegen, bis man mit dem Rollenanfang an der Welle B ankommt. Diese ist mit einem Längsschlitz versehen, und darein schiebt man den Anfang des Films. Was bis jetzt abgerollt ist, stellt eine Schutzdecke dar, die nicht lichtempfindlich ist; daher kann man dieses Einsetzen der Rolle bei gewöhnlichem Tageslichte vornehmen. Nun schiebt man den Einsatz in den Apparat, wie es in Nr. 1 dargestellt ist, und schließt die Rückwand; dann dreht man mit dem Schlüssel C die Welle B und rollt damit den lichtunempfindlichen Anfang der Filmrolle auf diese Welle auf, blickt dabei durch das rote Glasfenster bei V in das Fernrohr L und dreht den Schlüssel C so lange, bis man auf dem Film die Nummer I erscheinen sieht. Damit ist die erste Filmaufnahme vorbereitet. Nachdem man belichtet hat, dreht man den Schlüssel C weiter, bis man durch das rote Fenster bei V und das Fernrohr L die Ziffer II sieht u. s. w. So kann man zwölf Aufnahmen machen, ohne den Apparat zu öffnen. Nach der letzten dreht man den Schlüssel C noch so lange, bis sich die schwarze Schutzdecke, mit der die Rolle endigt, über das letzte Bild gerollt hat; dann öffnet man die Rückwand, zieht den Schlüssel in die Höhe, nimmt die Welle B mit der Filmrolle heraus und setzt die zweite Filmrolle ebenso wie die erste ein.

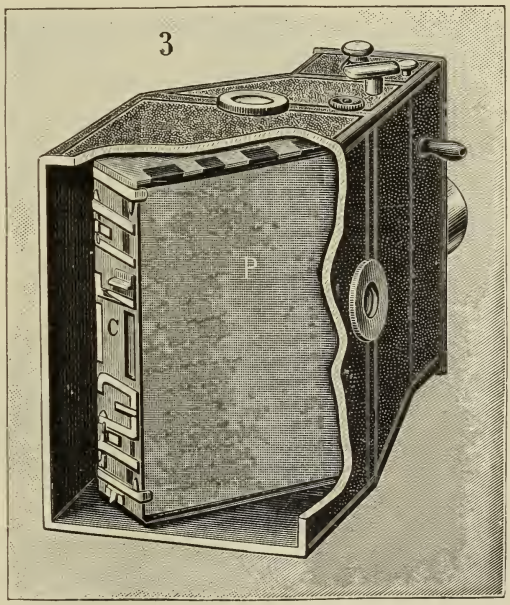
Statt der Filmrollen kann man aber auch präparierte Glasplatten einsetzen. Man entfernt den Einsatz Nr. 2, stellt die Platten vertikal hintereinander in den Apparat, befestigt die mit einer Sprungfeder R versehene Platte durch einen Bajonettverschluß an der Vertiefung V der Rückwand und schließt letztere. Ist nun die erste Platte belichtet, so dreht man die Kurbel an der rechten Seitenwand; dadurch wird die erste Platte horizontal auf den Boden gelegt, und die zweite kann belichtet



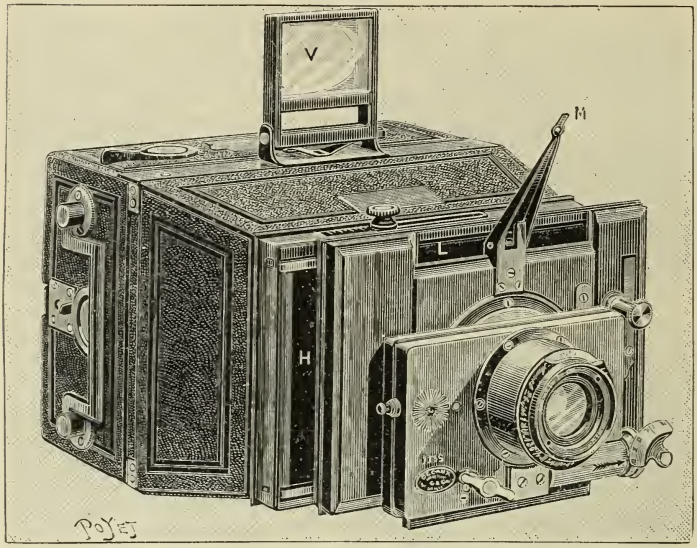
Magazincamera von Breton.

werden. Auf diese Weise werden schließlich alle Platten in die Lage P gebracht und können daselbst bleiben, während man nun vielleicht wieder Filmrollen einsetzt. Während der Plattenaufnahmen gibt übrigens der Zähler D, von außen sichtbar, an, welche Plattennummer jedesmal vor dem Objektive steht, so daß man sehen kann, wie viel Platten noch vorrätig sind, oder wann die letzte belichtet worden ist.

Ein zweiter neuer Apparat ist die Magazincamera von Breton. Die Magazine haben meist die Wechselvorrichtung, daß bei der Ersetzung einer belichteten Platte durch eine neue die Rahmen aneinander hergeschoben werden. Hierbei können leicht Verletzungen der lichtempfindlichen Schicht vorkommen, und dem sucht Breton durch seine Erfindung abzuhelfen, indem er die Rahmen nicht aneinander herschieben läßt. Die Einrichtung ist in seinem Apparate folgende. Die übereinander geschichteten Platten P (Nr. 3) stecken in einem Rahmen C, der sich um zwei Zapfen dreht; die erste Platte wird während der Drehung von Haken gefaßt, aus dem Rahmen genommen und nach vorn geschoben. Um die Drehung zu bewirken, zieht man den Einsatz A nach hinten (Nr. 2) und schiebt ihn wieder nach vorn; dadurch macht der Rahmen eine halbe Drehung und gibt dabei die erste Platte ab, die vorn von andern Haken gefaßt und festgehalten wird, während die ersten Haken zurückgehen. Zieht man nun nach der Belichtung abermals an dem Einsatz A und schiebt ihn wieder herein, so macht der Rahmen C wiederum eine halbe Drehung, die zweite Platte wird gefaßt und nach vorn geschoben, die erste aber wird losgelassen und legt sich hinter die letzte (zwölfte) Platte, wo sie wieder festgehalten wird. Der Bretonsche Apparat (Nr. 1) hat ein Zeißsches Objektiv von 136 mm Brennweite und 17 mm Oeffnung; der dahinter befind-



Die Anordnung der Platten in der Bretonschen Camera.



Apparat „Spido" mit verschiebbarem Objektive von Gaumont.

liche Verschluß ermöglicht verschiedene Belichtungsdauern, und zwar kann man bei kurzen Belichtungen die Zwischenpausen im voraus regeln. Die Einstellung geschieht durch Drehung der Griffe P. Die richtige Haltung des Apparates geschieht durch Visieren bei H, wenn man ihn in Brusthöhe hält, bei V für Augenhöhe. Ein Zähler gibt selbstthätig die Zahl der belichteten Platten an.

Oft hat man das Bedürfnis, das Objektiv des photographischen Apparates seitlich, noch öfter, es sind aber die Objektive gar nicht verschiebbar; daher muß es als ein Fortschritt bezeichnet werden, wenn Gaumont an seinem in nebenstehender Abbildung dargestellten Apparate die Verschiebung des Objektives in beliebiger Weise ermöglicht hat. Diese Magazincamera, vom Erfinder „Spido" genannt, zeigt am Objektiv eine ähnliche Einrichtung wie der Kreuzsupport einer Drehbank. Die das Objektiv tragende Vorderwand läßt sich in einem Schlitten L vertikal verschieben, und dieser gleitet seinerseits horizontal in einen zweiten Schlitten H. Damit ist also innerhalb gewisser Grenzen jede Verschiebung vertikal, horizontal oder schräg möglich. Aber wie visiert man nun nach dem aufzunehmenden Ziele, wenn das Objektiv nicht mehr in der Mitte steht? Dies wird in einfachster Weise

Abb. 1. Die Haltung des Messers.

Abb. 2. Holzschmuck.

Abb. 3. Wappen aus Holz.

Verschiedene Arbeiten aus Holz, Papier und Seife.

Abb. 4. Brosche aus Holz.

Abb. 5. Aus Holz geschnitzte Spielsachen.

nach oben zu verschieben, letzteres z. B., wenn man ein etwas hohes Denkmal aufnehmen will und wegen Kleinheit des Platzes, auf dem es steht, nicht genug zurücktreten kann. In der Regel

Abb. 6. Morell mit der selbstgefertigten 16 m langen Holzkette.

genaue Feststellung des Bildmittelpunktes. Die dargelegte Einrichtung wird vielfach als wesentliche Vervollkommnung empfunden werden.

Verschiedene Arbeiten aus Holz, Papier und Seife.

Viele Personen jedes Standes beschäftigen sich aus besonderer Vorliebe mit Arbeiten, die ganz außer ihrem Berufskreise liegen, und bringen es in denselben ohne weiteren Unterricht oft zu erstaunlicher Fertigkeit.

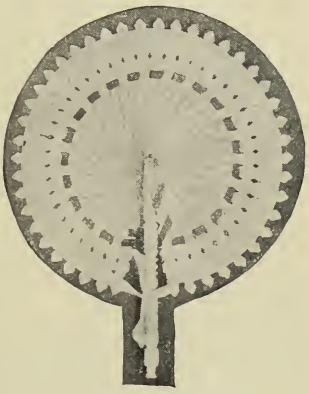


Abb. 8. In Holz geschnitzter Fächer.

Unter vielen andern sei hier als einziges Beispiel an alte Seeleute erinnert, die während ihres Aufenthaltes an Land mit ihren schwieligen Händen Schiffsmodelle herstellen, die an Zierlichkeit und Genauigkeit nichts zu wünschen übrig lassen und ihnen, nebenbei erwähnt, eine nicht unerhebliche Einnahmequelle bieten. Wenn wir auch von letzterer ganz absehen wollen, gibt

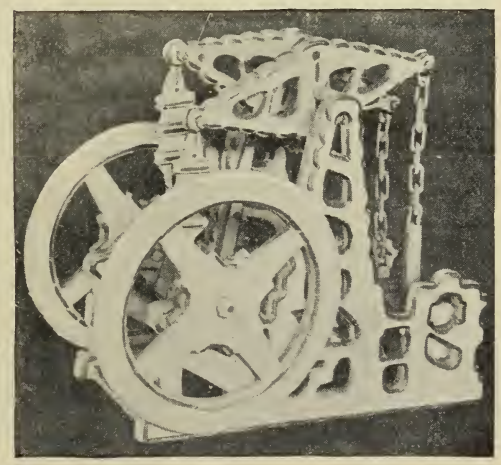


Abb. 9. Ganz aus Holz geschnitzte, gangbare Maschine.

erreicht. Mit dem Objektive verschiebt sich der Arm M, dessen Ende genau über der Achse des Objektives liegt. Man visiert nun über V nach M und erblickt dann den Mittelpunkt des im Augenblick eingestellten Bildes. Genau so, wie man es sieht, wird es dann bei der Belichtung auf der Platte fixiert. Beim Visieren ermöglicht eine Lupe nebst Fadenkreuz die ganz

Abb 7. Die Schere aus Holz.

es immerhin noch genug Liebhaberkünstler, die derlei Arbeiten rein zum Vergnügen betreiben. Besonders ist es die Holzschnitzerei, der man sich gerne zuwendet, da zu derselben schon ein einfaches Werkzeug — ein scharfgeschliffenes Messer — genügen kann, das Material leicht zu beschaffen ist und die hübschesten Sachen daraus zu fertigen sind.

Als in dieser Kunstbeschäftigung bis jetzt unübertroffen dürfte der Amerikaner Morell gelten. Ein Hauptwerk von ihm ist eine nahezu 16 m lange Kette, die er aus einem etwa 14 m langen Holzstücke nur mit Hilfe eines Messers schnitzte. Das eigentümliche dieser Kette ist, daß ihre Glieder ineinandergreifend geschnitten sind. Unsre Abbildung 6 führt den Künstler mit mehrfach um den Hals geschlungener Kette vor, Bild 1 zeigt die Haltung des von der gewöhnlichen Form bedeutend abweichenden Messers — Jack-Knife genannt — während der Arbeit. Kleine Gegenstände, wie Schmuckstücke (Abbildung 2, 3, 4), Tierfiguren und andres (5), stellt der Künstler mit unglaublicher Schnelligkeit her. So wurden beispielsweise die Schere (7) in zehn Minuten, der Fächer (8) binnen ebenfalls kurzer Zeit und das sehr komplizierte Maschinenmodell (9), das in Betrieb gesetzt werden kann, ganz aus Holz und nur mit diesem Messer — andre Werkzeuge benützt Morell nicht — in 7 Tagen hergestellt.

Abb. 10. Modellieren eines Sommerhutes aus Papier.

Selbstverständlich eignen sich für kleine

Abb. 11. Ineinanderschieben der Streifen.

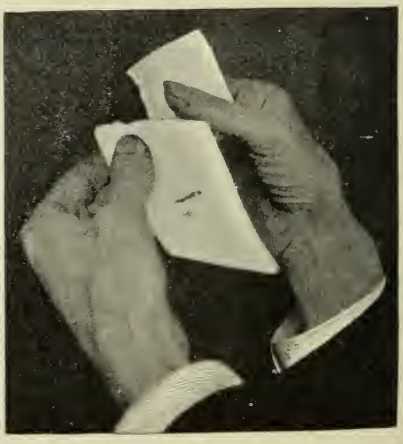


Abb. 12. Das Falten des Papierstreifens

Anfertigung einer Rose.

und zierliche Arbeiten nur weiche Hölzer von möglichst gleichförmiger Struktur, daher das am leichtesten zu schneidende Lindenholz in erster Reihe, doch bedarf es unermüdlicher Ausdauer, um es zu solcher Fertigkeit zu bringen, wie unser Künstler.

Was alles aus Papier hergestellt werden kann, zeigt John King, den wir mit dem Modellieren eines Sommerhutes begriffen in Abbildung 10 vorführen. Fast unzählbar sind die verschiedenen Sachen, die seine geschickten Hände in unglaublich kurzer Zeit

Abb. 13. Das Staubfädenbündel.

Abb. 14. Modellieren der Blätter.

herstellen. Wie Papierblumen gemacht werden, dürfte den meisten Lesern bekannt sein, das Material hierzu ist ja in jeder Papierhandlung zu haben. Unser Künstler aber bedarf solcher vorgerichteter Blumenteile gar nicht. Er nimmt einen farbigen Seidenpapierstreifen, faltet ihn in gleichbreiten Teilen zusammen, so viele deren etwa benötigt werden (Abbildung 12). Ist der Streifen in ganzer Länge wieder glattgestrichen, werden die gebrochenen Stellen je nachdem zur Hälfte oder einem Drittel eingerissen, die Ecken über dem Finger eingerollt, wohl auch, falls eine gefüllte Rose daraus werden soll, zwei solcher Streifen ineinandergeschoben

Die fertige Rose.

Abb. 15. Aus Papier gefertigte Winden.

Abb. 16. Verschiedene Blumen aus Papier.

Anfertigen solcher Papierblumen beansprucht kaum zehn Minuten.

Besehen wir uns jetzt den Papierstreifen Abbildung 17, der zuerst mehrmals nach der Länge, dann in vielen gleich-

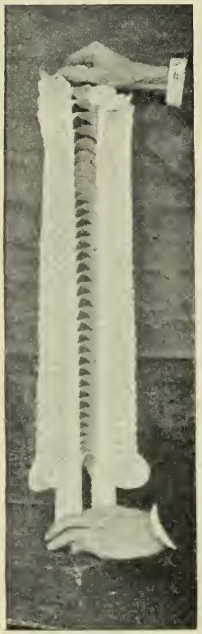


Abb. 17. Das Falten des Papierstreifens.

(Abbildung 11), und nachdem ein zu einem Staubfädenbündel geknittertes Papierstück (Abb. 13) eingeschoben wurde, beide zusammengerollt, worauf das Modellieren der einzelnen Blätter mit den Fingern geschieht (Abbildung 14), und die Rose, an welcher ein Blumendraht befestigt wird, ist vollendet. Aehnlich diesem Vorgehen verhält es sich bei den Winden und anderen Blumen (Abb. 15 und 16). Das

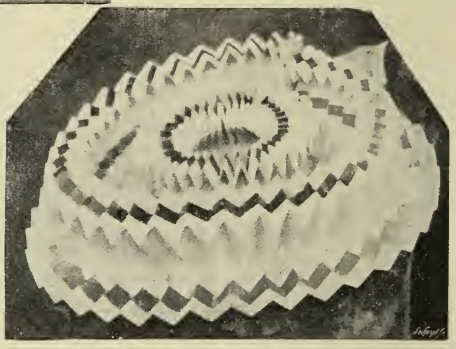


Abb. 19. Der Hochzeitskuchen aus Papier.

Abb. 20. Ein Lampenschirm.

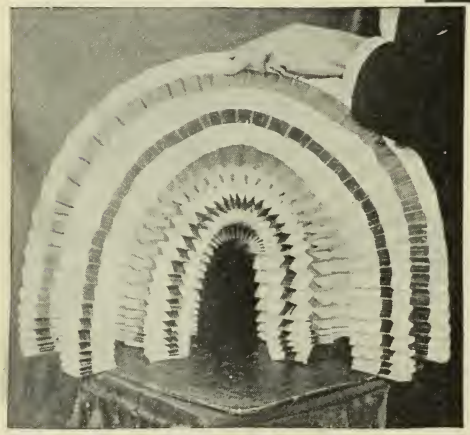


Abb. 18. Das Portal der Maschinenhalle auf der Chicagoer Ausstellung.

breiten Teilen zusammengefaltet, ferner durch Wegzupfen der gebrochenen Ecken gitterartig gemustert wurde, und was alles aus demselben entstehen kann. Abbildung 18 zeigt das mit dem halbkreisförmig gebogenen Streifen hergestellte Portal der Maschinenhalle auf der Chicagoer Weltausstellung, aus welchem sofort der in Abbildung 10 gezeigte Sommerhut, dann ein Hochzeitskuchen (19) und endlich ein reizender Lampenschirm (20) geformt werden kann. Geschwindigkeit ist keine Hexerei. — Bewundernswert ist die Rosette (21), die aus einem von der Mitte aus fächerförmig, sechzehnteilig gefalteten

Papiere durch Hinwegzupfen der das Muster ergebenden Teilchen entstanden ist.

Diese Beispiele werden genügen, um die Geschicklichkeit unsres Papierkünstlers in das hellste Licht zu stellen, der die erstaunliche Zahl von 1800 verschiedenen Gegenständen vorzuführen weiß.

Nicht weniger überraschend als vorige Kunstfertigkeiten sind die Leistungen der Amerikanerin Madame Eils, welche in Seife modelliert.

Als vortreffliche Porträtkünstlerin dürfte sie bezüglich der Raschheit ihres Arbeitens kaum übertroffen werden. Eine lebensgroße Figur modelliert sie in 10 Minuten. Das Porträt Clevelands, des früheren Präsidenten der Nordamerikanischen Union, entsteht unter ihren kunstgewandten Fingern binnen 3 Minuten. Solange die Seife noch frisch, daher nicht ausgetrocknet ist, bildet sie ein äußerst modellierfähiges Material, das sich wie der Thon schon mit den Fingern allein bearbeiten läßt.

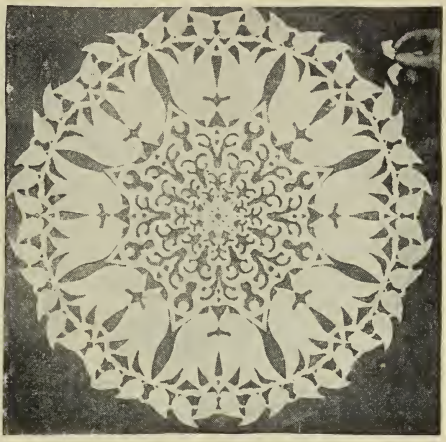


Abb. 21. Papier-Rosette.

In den Abbildungen 22 bis 28 können wir die Fortschritte bei dem Model-

Abb. 22. Porträt aus Seife. Erstes Stadium.

Abb. 24. Porträt aus Seife. Drittes Stadium.

Abb. 23. Porträt aus Seife. Zweites Stadium.

Abb. 25. Porträt aus Seife. Viertes Stadium.

Abb. 26. Porträt aus Seife. Fünftes Stadium.

Abb. 27. Porträt aus Seife. Sechstes Stadium.

lieren obigen Porträts um so mehr genau verfolgen, da die Oberfläche der Seife dunkelgefärbt ist. Madame Eils' Künstlerschaft erstreckt sich natürlich auch auf andere Porträte, von welchen der wohlgelungene Kopf eines Indianers in Abbildung 29 eingeschaltet wird.

Gleich Morell und King unternimmt auch Madame Eils öfters größere Reisen, um vor dem Publikum ihre künstlerischen Leistungen vorzuführen und auch Unterricht in diesen Arbeiten zu erteilen. Ihre Leistungen finden überall Anklang, und auch von ihrem Anerbieten, ihre Kunstfertigkeit andere zu lehren, wird gern Gebrauch gemacht, sei es auch nur, um sich und andern mit der erlernten Kunst eine müßige Stunde zu vertreiben.

Wie fertigt man sich eine schwimmende Ente?

Ein allerliebstes Spielzeug, dessen Anfertigung wir in nachstehendem beschreiben, ist die mechanische Ente. Sie schwimmt auf dem Wasser und ahmt die Bewegungen ihrer lebenden Namensschwestern nach, sie trinkt sogar, was durch den Wellenschlag am Klotze oder Floße D, der Scheibe b und dem Stäbchen a bewirkt wird. Der Mechanismus ist aus den folgenden vier Figuren ersichtlich, doch wurde behufs größerer Deutlichkeit in der ersteren das vordere Flügelteil M fortgelassen.

Abb. 28. Das fertige Porträt.

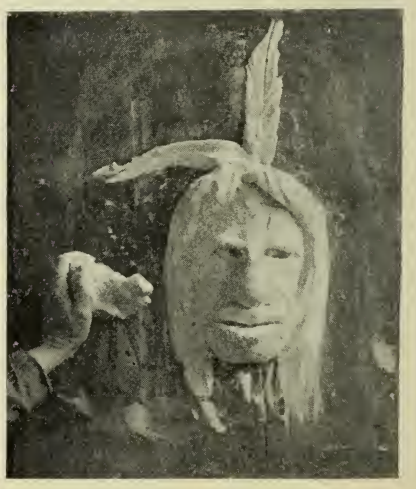
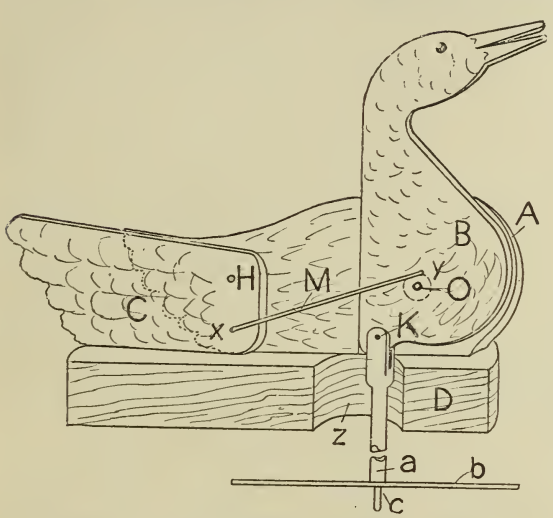


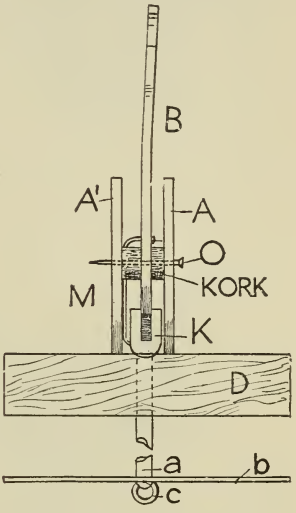
Abb. 29. Indianerkopf, aus Seife modelliert.

Der folgenden Beschreibung und den beigegebenen Maßen, die übrigens auch in richtigem Verhältnisse verringert werden können, ist gut zu entnehmen, wie dieser kleine Automat hergestellt werden kann, was einem geschickten Laubsägekünstler auch nicht schwer fallen wird.



From Harper's Round Table.—Copyright, 1899, by Harper & Brothers.

Die schwimmende Ente.



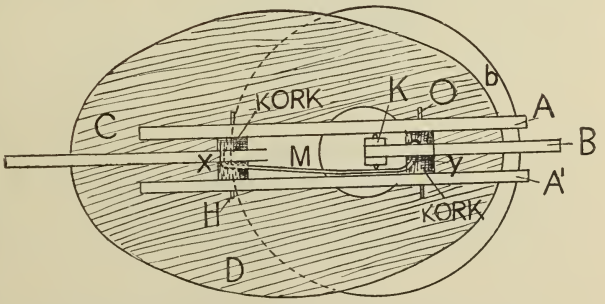
From Harper's Round Table.
Copyright, 1899, by Harper & Brothers.

Das Gerüst
zur schwimmenden Ente.

Das Holzklötzchen oder Floß D steigt durch die Bewegung des Wassers, während der Stab a seine Lage beibehält, da die Scheibe b in K beweglich ist und sie nur in der eingenommenen Stellung, also nicht mit der aufgestellten Fläche durch das Wasser gelangen kann.

In K ist durch den oben in einer Gabel endenden Stab a, der in derselben mit dem Vorderteile B (Kopf, Hals und Brust der Ente) verbunden ist, beweglich befestigt, dieses Mittelteil B an den Seitenteilen A, A^1 in O (zweites Bild), das Schwanzstück C mit denselben in H (erstes Bild) drehbar, B und H sind außerdem mittels des Drahtes M in den Punkten x y, letzterer ziemlich nahe bei dem Drehpunkte O, verbunden; das Holzstäbchen a ist im Zentrum c der dünnen Scheibe b verschraubt.

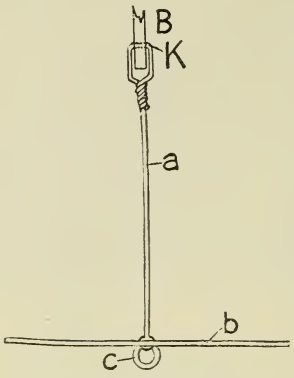
Die vier Hauptteile der Ente, die aus Zigarrenkisten- oder anderem dünnen Holze gesägt werden können, sind also die Seitenteile AA^1, das vordere Mittelteil B, das hintere C. Die beiläufigen Maße der Teile, soweit sie angegeben werden können, sind: AA^1 140 mm lang, an der größten Flügelstelle 60 mm breit, B 120 mm lang und an der größten Halsweite 56 mm breit, C 90 mm lang und gegen das Ende der Schwanzfedern 46 mm breit, Stab a 180 mm lang und wenn von Holz, im Durchmesser 12 mm, Scheibe b ziemlich dünn und etwa 105 mm im Durchmesser. Das Floß D ist elliptisch und hat eine Länge von 160 mm, die Mittelachse 105 mm. Am vorderen Ende der Längenachse ist in Entfernung von 40 mm ein kreisrundes Loch von 35 mm ausgesägt. Ehe am



From Harper's Round Table. — Copyright, 1899, by Harper & Brothers.

Die Lager aus Metallscheiben.

Stab a mit der Scheibe b in K das Mittelteil B angefügt wird, schiebt man ihn durch das Loch z (erstes Bild) und nietet erst dann den Stift derart ein, daß die Bewegung von B nicht gehindert



From Harper's Round Table.
Copyright, 1899, by Harper & Brothers.

Der Stab und das Mittelteil.

wird. Im vierten Bilde ist übrigens der Stab a aus Draht gedreht, und daher natürlich bedeutend dünner, als vorhin angegeben wurde, und dann zu lackieren.

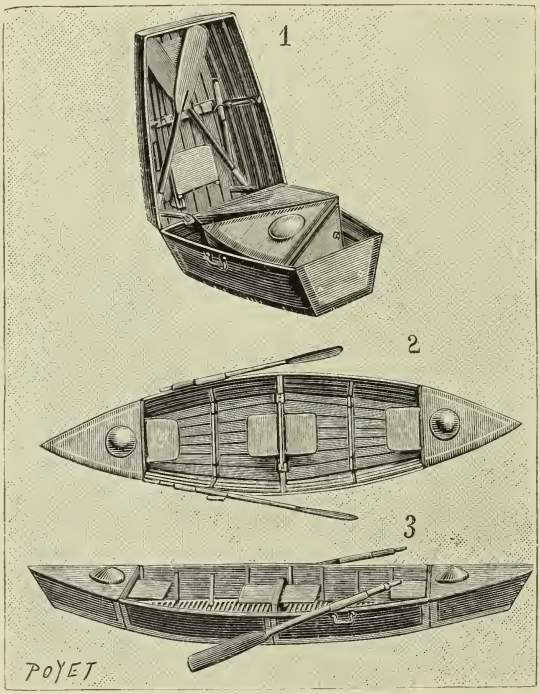
An Stift K können zwischen A und A^1 zur Erleichterung der Reibung als Lager kleine Metallscheibchen eingeschoben werden, wie solche im dritten Bilde ersichtlich sind.

Für die Seitenteile bei O und ebenso in H werden Löcher gebohrt und je zwei runde, 24 mm breite und 12 mm dicke Korkstücke vorgerichtet, die bei dem Durchstecken der Stifte zwischenzulegen sind, damit die Teile B und C nicht aus der richtigen Lage weichen können und in der Bewegung nicht gehindert werden. Der Verbindungsdraht M, dessen Richtung im ersten und dritten Bilde angezeigt ist, wird in x und y rechtwinklig gebogen befestigt, der Punkt H ist von x drei- oder viermal so weit entfernt wie O von x.

Die Holzteile sind schon vor dem Zusammensetzen mit Oelfarben zu bemalen und dann zu lackieren, und muß es der Geschicklichkeit des Verfertigers überlassen bleiben, dies recht hübsch und naturgetreu auszuführen.

Ein tragbares Boot.

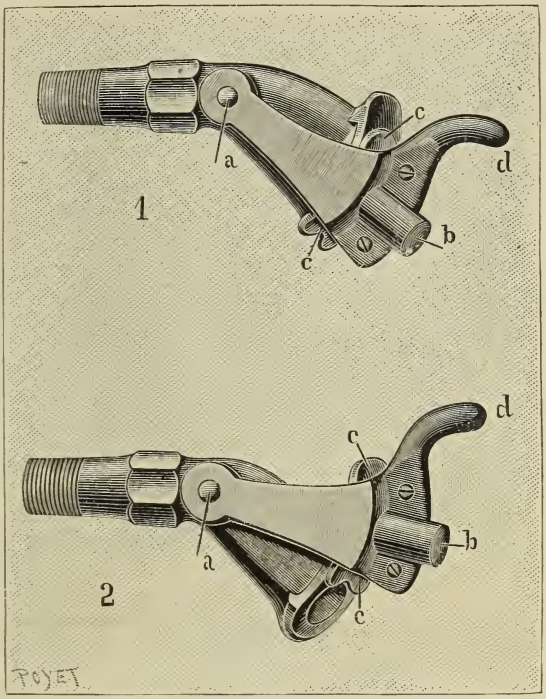
Tragbare Boote finden wir schon bei den Naturvölkern, welche die Flüsse und Meeresküsten befahren; die Indianer stellen ihre Kanoes aus Baumrinde, die Eskimo ihre Kajaks aus Walfischrippen und Seehundsfellen her. Aber auch bei uns sind — wenngleich als Seltenheiten — Kähne anzutreffen, deren leichtes Holzgerüst mit wasserdicht geteertem Segeltuch überzogen ist. Der Zweck derartiger Fahrzeuge besteht darin, sie leicht transportieren zu können. Aehnliches versuchte man auch mit widerstandsfähigerem Material dadurch zu erreichen, daß ein Boot in seine Teile zerlegt und nach Bedarf mit möglichst geringem Zeitaufwande wieder zusammengesetzt werden kann. Das Neueste hierin ist das Boot des Amerikaners Osmond, welches hiermit bildlich vorgeführt wird.



Als Koffer tragbares Boot.

Fig. 1 unsrer Abbildung zeigt dieses Boot in Form eines Koffers, in dem nebst den zwei äußeren hermetisch verschließbaren Vorder- und Hinterteilen alle andern Teile Platz finden, 2 das zusammen-

gesetzte Boot von oben und in 3 seitlich gesehen. Die zwei mittleren, oben offenen Teile, die den eigentlichen Bootsraum bilden, sind mit starken Scharnieren aneinandergefügt und werden außerdem noch mittels mit Schraubengewinden versehenen Bolzen zusammengehalten; mit letzteren sind auch die äußeren wasserdichten Kammern, welche oben einen Büchsenverschluß haben, an den Mittelteilen festzumachen. Damit im Koffer die Ruder bequem untergebracht werden können, sind sie in zwei Teile zerlegbar und können gleichfalls mit starken Schraubengewinden aneinandergefügt werden, Sitz- und Ruderbänke werden eingehängt. Die Länge des Bootes beträgt 4 m, wovon auf jede Kammer etwa 80 cm zu rechnen sind, die Mittelbreite 95 cm, die Bordhöhe 50 cm. Wir haben hier ein gebrauchsfähiges Boot auf kleinstem Raume, dessen Transport auf dem Lande von zwei Trägern in bequemer Weise besorgt werden kann.



Der Hahn geschlossen und geöffnet.

Ein praktischer Hahn für den Hausgebrauch.

Alle bis jetzt gebräuchlichen Faßhähne haben den ihnen gemeinsamen Fehler, daß man nicht im stande ist, den Zustand ihrer Reibungsflächen nachzusehen, ohne sie zu zerlegen. Findet z. B. irgend eine Undichtheit oder sonstige Störung statt, welches häufig bei mit Kautschukscheibchen versehenen Hähnen durch rasche Abnutzung eintritt, so muß man behufs des Auswechselns die Teile auseinandernehmen.

Ein Amerikaner hat nun eine sehr sinnreiche Vorrichtung erfunden, die schon durch ihre eigenartige Form von dem bis jetzt üblichen System gänzlich abweicht. Fig. 1 zeigt den geschlossenen, 2 hingegen den geöffneten Hahn und ergibt sich aus beiden die Erklärung und einfache Handhabung nahezu von selbst. Der Verschluß besteht aus einem Schieber, der am gegen die Oeffnung hin nach oben und unten erweiterten Hahnenrohr im Scharnier a mittels des Hebels d auf und ab geschoben werden kann. Den sicheren Verschluß bildet die am Schieber befestigte Kautschukplatte c, auf die eine im kleinen Cylinder b befindliche Gegenfeder drückt. Bei dieser einfachen Vorrichtung ist es leicht begreiflich, daß der Hahn schnell gereinigt und nötigenfalls auch die etwa abgenutzte Verschlußplatte durch eine neue ersetzt werden kann, ohne den Apparat auseinandernehmen zu müssen, da sie nur mit Schräubchen befestigt ist, die mühelos zu lösen sind. Dieser eigenartige Hahn bildet das Gegenstück zu den jetzt allgemein üblichen Flaschenverschlüssen, mit denen er sehr viele Aehnlichkeit hat.

Eine originelle Reklamefigur.

Es gibt allerlei Arten der Geschäftsreklame, auch wenn wir von jener der Zeitungsinserate absehen wollen. Besonders auffallend tritt sie uns in den Schaufenstern entgegen, um die Vorüber-

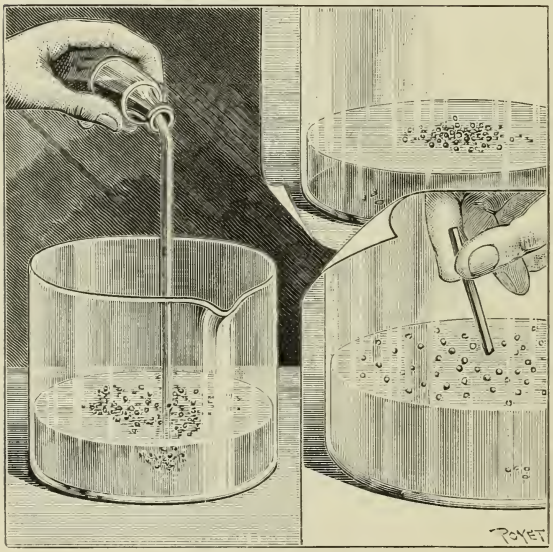
gehenden auf die Waren aufmerksam zu machen und zum Kaufe einzuladen. Daß dieser Zweck auch in einfachster Weise ohne nennenswerte Kosten erreicht werden kann, beweist der nebenabgebildete Schaufensterriese eines Bindfaden- und Seilerwarengeschäftes, der mit geringfügigen Ausnahmen aus dem einschlägigen Material zusammengesetzt ist. Der Kopf der großen Figur besteht aus einem geflochtenen Korb, Haare und Bart aus Flachs, mit welch letzterem auch der Boden bedeckt ist, auf dem die plumpen Füße ruhen, diese, die Arme und den Leib bilden aneinandergereihte Bindfaden- und stärkere Spagatknäuel. Hübsch zu nennen ist dieses Ungetüm nicht, aber doch originell genug, um nicht übersehen werden zu können.

Die Idee dieser Reklame ist zwar nicht ganz neu, denn in manchen Auslagen der Seestädte sehen wir ähnliche aus Schwämmen zusammengesetzte Figuren, welchen dieser Bindfadenriese nachgebildet sein dürfte.

Ein Riese aus Bindfaden.

Allerhand physikalisch-chemische Versuche.

Wenn wir im folgenden einige interessante Versuche beschreiben, die nicht nur durch ihre Eigenartigkeit gefallen, sondern auch zum Nachdenken anregen, so setzen wir voraus, daß sie nur von solchen Lesern angestellt werden, die mit derartigen Substanzen vorsichtig umzugehen verstehen, die also z. B. wissen, daß man Quecksilber nicht mit Edelmetallen in Berührung bringen darf, daß Phosphor und manche andre Dinge teils giftig, teils leicht entzündbar u. s. w. sind. Wer hierin nicht erfahren ist, möge lieber seine Hände davon lassen.



Kapillaritäts-Erscheinung.

1. Wir beginnen mit Kapillaritäts-Erscheinungen. In ein Glasgefäß fülle man bis zu etwa 3 cm Höhe Wasser ein und gieße dann aus nicht zu geringer Höhe langsam Quecksilber darauf. Man sollte meinen, dieses müsse vollständig zu Boden sinken, aber es thut das nur teilweise, eine Anzahl Quecksilberkügelchen bleibt auf der sogenannten Flüssigkeitshaut des Wassers liegen. Diese Kügelchen ziehen einander stark an, selbst bei

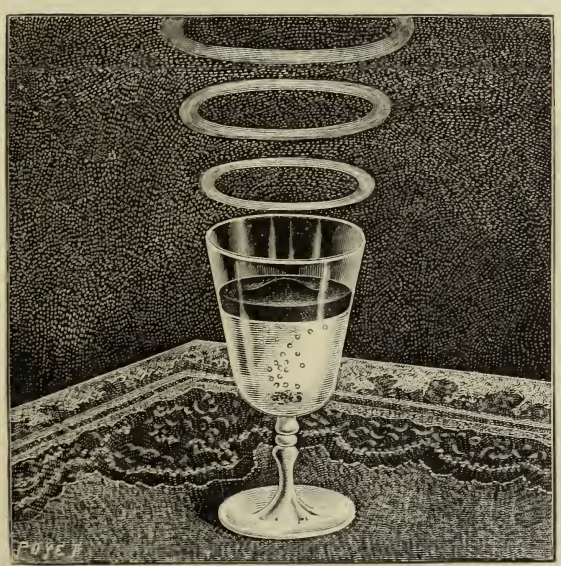
mehreren Centimetern Entfernung, und suchen sich zu vereinigen; hält man aber ein angefeuchtetes Holzstäbchen zwischen sie, so fliehen sie auseinander.

2. Bringt man einige kurze Schwefelstangen in einen Glaskolben und erwärmt diesen langsam, so nähert sich der Schwefel seinem Schmelzpunkte. Kurz ehe er erreicht ist, halte man den Kolben etwas höher über die Flamme und schüttele ihn kräftig, bis der Schwefel vollständig geschmolzen ist. Erhitzt man nun den Kolben unter fortwährendem Schütteln und Schwenken weiter, so geht die Masse ganz plötzlich in einen breiartigen Zustand über, während dies nur allmählich geschehen würde, wenn man den Kolben nicht schüttelte.

Auf Wasser zu schreiben.

3. In einer Wolfschen Flasche entwickelt man Schwefelwasserstoff und läßt diesen durch einen Gummischlauch in eine Glasröhre mit zugespitztem Ende strömen. Das aus der Spitze ausströmende Gas zündet man daselbst an und schreibt mit der Spitze auf eine Wasserfläche. Da sich hier Schwefel niederschlägt, so bleibt die Schrift auf dem Wasser sichtbar.

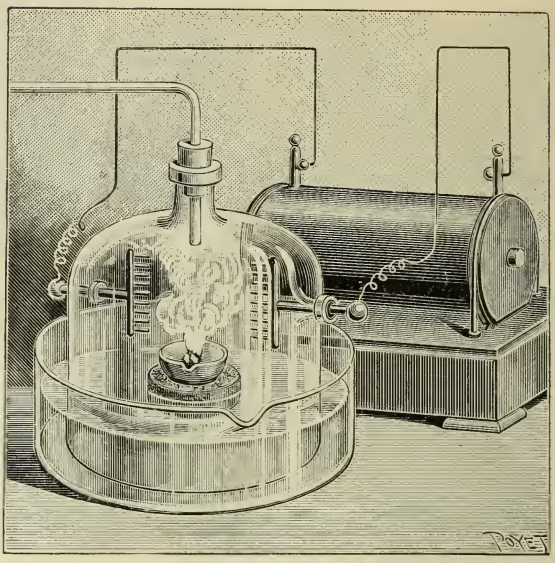
4. In ein Weinglas füllt man bis zur Hälfte Wasser ein und wirft in dieses einige Stückchen phosphorsauren Kalkes. Alsdann bedeckt man das Wasser sofort mit einer Schicht von Sägespänen. Es steigen nun Blasen von Phosphorwasserstoff auf, sammeln sich unter den Sägespänen an und heben diese zu einer Blase in die Höhe, bis letztere schließlich platzt und das Gas ringförmig in die Luft steigt.



Von Phosphorwasserstoff gebildete Ringe über Wasser.

5. Man verschaffe sich eine Glasglocke mit drei Oeffnungen, deren eine sich oben befindet, während die beiden andern seitlich einander gegenüberstehen. Vermittelst durchbohrter Korke setzt man in letztere zwei Metallkämme ein, die außen in Kugeln endigen; mit ihnen verbindet man die Pole eines Funkeninduktors oder einer Influenzmaschine. Ein weites Gefäß wird mit Wasser gefüllt, in die Mitte setzt man einen Schwimmer und darauf eine Schale mit brennendem Phosphor; dann deckt man die Glocke

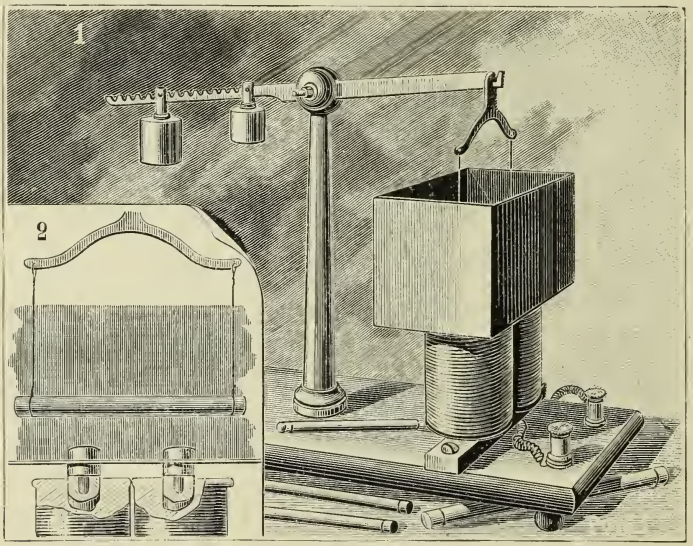
darüber, so daß sie sich im Wasser befindet. Nachdem der Phosphor aufgehört hat zu brennen, läßt man Elektricität durch die Glocke gehen, dadurch wird der entstandene Rauch sofort niedergeschlagen, und die Glocke enthält nun reinen Stickstoff. Die obere Oeffnung muß anfangs verschlossen sein, so daß die Glocke im Wasser schwimmt; nachher öffnet man den Verschluß und drückt die Glocke herab, dann strömt der Stickstoff aus und kann somit gewonnen werden. Die seitlichen Oeffnungen können im Notfall entbehrt werden, indem man die Zuleitung zu den Kämmen durch das Wasser führt



Stickstoffbereitung.

Physikalische Behandlung des Nickelstahls.

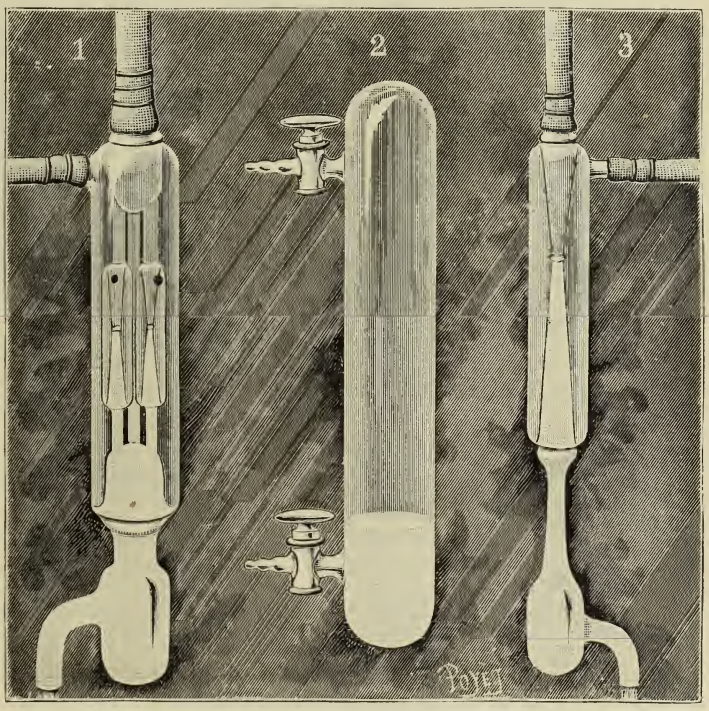
Langjährige und vielseitig angestellte Versuche haben ergeben, daß die magnetische Kraft des Nickelstahles von gewissen Verhältnissen seiner Zusammensetzung und verschiedenen Temperaturgraden abhängig ist und wenn letztere nicht zutreffen, der Stahl die magnetischen Eigenschaften teilweise oder auch ganz verliert. Dieses kann bei der Zusammensetzung von ungefähr 25 Prozent Nickel und 75 Prozent Eisen beobachtet werden. In der Rotglut ist er nicht magnetisch, annähernd 25 Prozent Nickel enthaltender Stahl wird dies bei einer Temperatur von 0 Grad und bleibt es auch bei niedrigeren Graden. Bei über 25 Prozent Nickelgehalt tritt die magnetische Eigenschaft auch in Temperaturen auf, bei welchen sie sonst nicht zu finden ist. Derlei in der Polarregion angestellte Versuche würden keine großen Abweichungen zeigen.



Apparat zur physikalischen Behandlung des Nickelstahls.

Diese magnetischen Veränderungen

des Nickelstahles gelangen mittels des in der Abbildung vorgeführten Apparates sehr deutlich zum Ausdrucke. Ueber einem kleinen Elektromagneten befindet sich ein Kasten aus Messing, dessen Boden, wie solches die Nebenfigur zeigt, von zwei schmiedeeisernen Zapfen durchdrungen ist und deren Enden an die Pole des Elektromagneten reichen. Die zu prüfende Nickelstange ist an einem Balancierbügel aufgehängt und wird von einer Stangenwage im Gleichgewichte erhalten. Ist der Metallbehälter mit kaltem Wasser gefüllt, so wird die notwendige Kraftäußerung genug sein, verringert sich aber zusehends mit der fortschreitenden Erwärmung des Wassers und wird endlich, bei einem gewissen Punkte angelangt und ehe noch das Wasser zum Kochen kommt, gänzlich aufhören. Eine andre durch Versuche festgestellte Eigentümlichkeit des Nickelstahles besteht darin, daß derselbe je nach seiner Zusammensetzung und dem Temperaturgrade verschiedene Ausdehnungsfähigkeit besitzt.



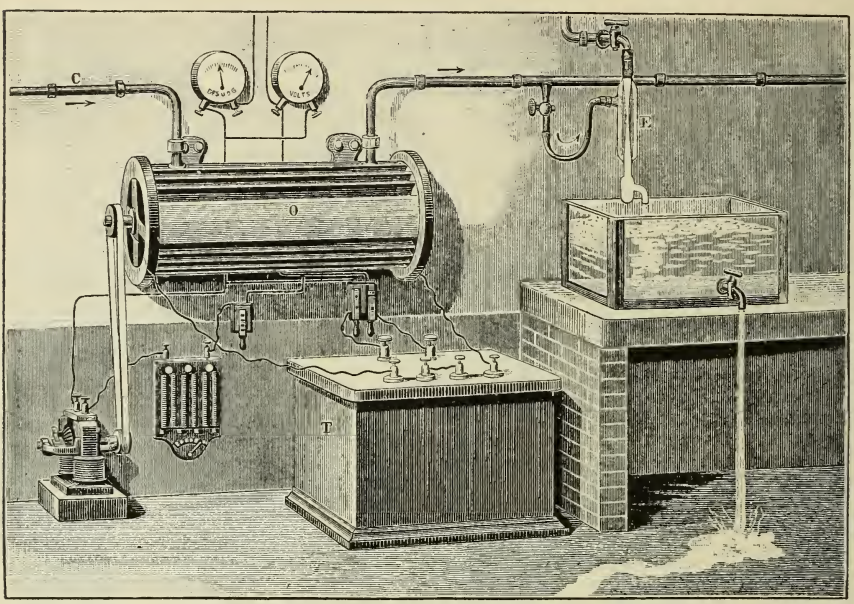
Glasröhren zur Erzeugung des Meeresleuchtens.

Phosphoreszenz-Phänomene.

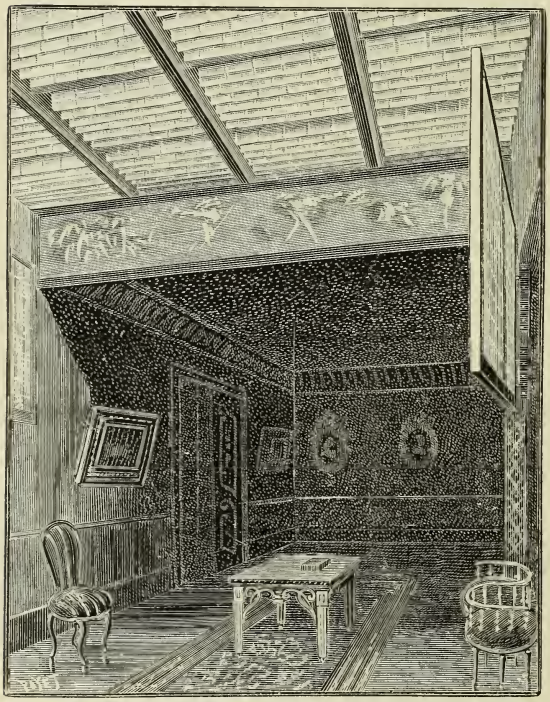
Die Nacht breitet ihre dunkeln Schwingen über die tagesmüde Erde, ein heftiges Gewitter zog eben vorüber und reinigte die jetzt vom frischen Hauche fast übersättigte Luft, am sandigen Strande brandet die See, deren Wellenkämme plötzlich in zauberischem Lichte erglänzen und Irrlichtern gleich zittert ein Leuchten über das Gewässer; es ist fürwahr ein erhabenes Schauspiel, das sich unsern staunenden Augen bietet. Woher stammt dieses Leuchten, was ist die Ursache desselben?

Die Lösung dieses Rätsels wäre sehr leicht, wenn es sich nur um die Mollusken und mikroskopischen Tierchen handelte, die den Ozean in ungezählten Milliarden beleben und jenes Meeresleuchten hervorbringen, welches häufig von den Seefahrern auf gewissen Strecken des Atlantischen Ozeans, besonders in der Nähe von Guinea und am Kap beobachtet wird. Schöpfen wir aber von unserm leuchtenden Strandwasser, so wird es selbst bei sorgfältigster Untersuchung nicht gelingen, solche kleine Lebewesen zu entdecken, es muß daher die Leuchtkraft der Wellen nach einem Gewitter eine andre Ursache haben. Und diese ist das Ozon, das sich in der Luft befindet und den Schlüssel zu diesem Geheimnisse liefert.

Nehmen wir eine an den Enden zugeschmolzene und an einer Seite mit zwei Hähnen versehene Glasröhre, Fig. 2



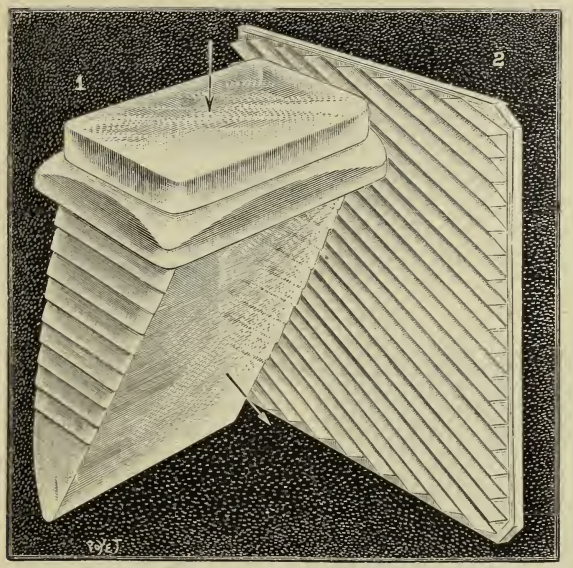
Apparat zur Wiedergabe des Meeresleuchtens.



Ein Zimmer im Kellergeschoß bei Beleuchtung durch gewöhnliche Fenster.

unsrer ersten Abbildung, füllen sie mit Luft oder ozonhaltigem Sauerstoff und gießen in dieselbe vorsichtig bis zu einem Fünftel des Volumens Meerwasser hinein, begeben uns hiermit in einen verdunkelten Raum und stellen dann mit dem Apparate unsre Experimente an. Es wird hierdurch während mehrerer Sekunden ein lebhaftes Leuchten stattfinden, hierauf verschwinden und bei heftigem Schütteln nochmals eintreten, um endlich gänzlich zu erlöschen.

Ein ununterbrochenes Leuchten kann mittels der beiden Röhren 1 und 3 hervorgerufen werden, zu welchem Experimente der erst in neuester Zeit erfundene, in unsrer zweiten Abbildung dargestellte Apparat benutzt wird. Zur Linken derselben ist der zur Bildung des Ozons benötigte Apparat ersichtlich, bei welchem der Transformator T den Ozonerzeuger O in Bewegung setzt, und aus

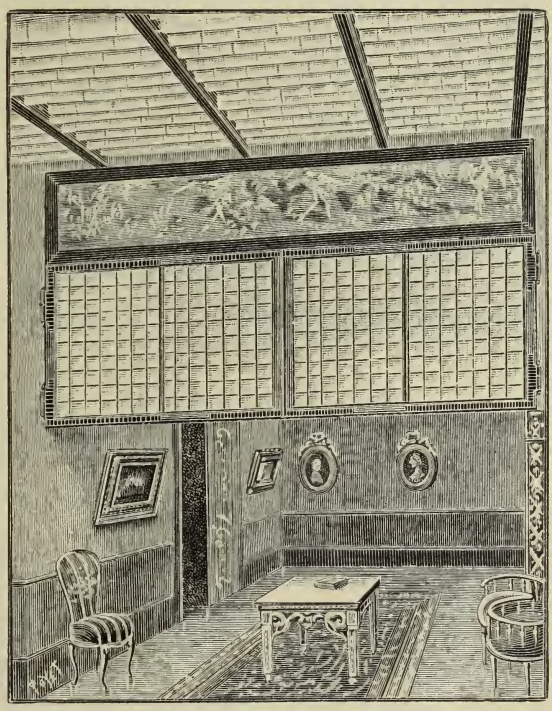


Luxfer-Prismen. 1 Ein Prisma. 2 Prismenscheibe.

welchem der Glasröhre E direkt die Luft durch die Rohrleitung C zugeführt wird. Die Lichterscheinung entsteht an der Vereinigung der beiden gegeneinander gestellten Trichter (vergl. auch die Fig. 1 und 3 der ersten Abbildung), wo das Wasser mit dem Ozon in Berührung kommt. Das Wasser behält seine Leuchtkraft fünf bis sechs Sekunden lang nach seinem Austritt aus dem unteren Trichter, man kann es in einer Glaswanne sammeln und aus derselben fließen lassen, wie die Abbildung zeigt. Es strömt hierbei, milchige Scheindämpfe verbreitend, als feuriger Wasserfall heraus. Durch diese Experimente ergibt sich, daß auch in Abwesenheit der eingangs erwähnten mikroskopischen Lebewesen das phosphoreszierende Meeresleuchten mittels Ozon durch die energische Oxydation gewisser Substanzen, die im Wasser enthalten sind, hervorgebracht werden kann. Uebrigens ergeben sich auch mit andern Flüssigkeiten, z. B. Milch, Benzin, Alkohol u. s. w., in Verbindung mit Ozon ähnliche Lichterscheinungen. Der Glanz dieses erzeugten Leuchtens wechselt mit den angewendeten Flüssigkeiten, die in Reaktion treten. Sehr interessant ist die Beobachtung, welche Wirkungen das Ozon auf unreines Wasser ausübt. Die Reinigung und Sterilisation des Wassers, mit welchem Problem sich vorzugsweise die Hygieniker angelegentlichst beschäftigen, dürfte wahrscheinlicherweise am gründlichsten durch Ozon zu erreichen sein.

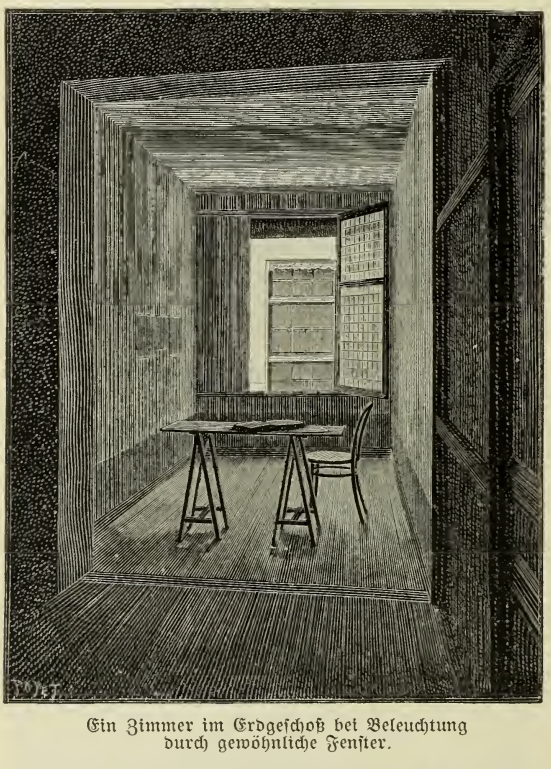
Luxfer-Prismen.

In größeren Städten ist der Platz wertvoll und kostbar, daher baut man, um die Grundfläche auszunutzen, die Häuser hoch, und anderenteils sind Hof- und Hintergebäude nicht minder



Ein Zimmer im Kellergeschoß bei Beleuchtung durch Luxfer-Prismen.

zu Wohnungen eingerichtet als die Kellergeschosse. Die notwendige Folge dieser Wohnungseinrichtungen ist bei vielen von ihnen Mangel an Licht, und dadurch fehlt den Bewohnern eine nicht unwesentliche Bedingung zum Wohlbefinden, da wir alle des Lichtes bedürfen. Selbst bessere Wohnungen haben in dieser Hinsicht zu leiden; von dem Teile des Himmels her, der vom Fenster aus sichtbar ist, fällt das Licht, oft fast rechtwinklig, nur auf den Teil des Fußbodens, der den Fenstern nahe ist;



Ein Zimmer im Erdgeschoß bei Beleuchtung durch gewöhnliche Fenster.

ein großer Teil des Lichtes wird vom Fußboden absorbiert, nur 20 bis 30 Prozent reflektiert er zur Decke, und von da gelangen endlich 15 bis 20 Prozent ins Zimmer. Sicher verhält es sich so im Erdgeschoß einer Straße, viel schlimmer noch im Kellergeschoß. Wie ganz anders ist es in einem freistehenden Hause! Dem ganzen Fenster gegenüber ist der helle Himmel, und das Licht durchstrahlt fast ungeschwächt das ganze Zimmer. In engen Gassen hilft man sich wohl durch Spiegel vor den Fenstern; denn das Licht ist vorhanden, sogar im Ueberfluß, es gilt nur, es ins Zimmer herein zu lenken.

Dieser letztere Gedanke hat zur Erfindung der Luxfer-Prismen geführt, die den Zweck haben, das Licht nicht erst auf den Boden und zur Decke, sondern gleich ins Zimmer selbst zu führen, indem sie die Lichtstrahlen aus ihrer Wegrichtung nach dem gewünschten Ziele hin ablenken. Das Luxfer-Prisma ist auf der einen Seite glatt wie eine Fensterscheibe, auf der andern treppenartig gerippt; unsre erste Abbildung zeigt in Nr. 1 ein solches Prisma, in Nr. 2 eine ganze Prismenscheibe. Letztere ist 10 cm lang und breit; die Prismenwinkel sind je nach Bedürfnis verschieden, es muß an Ort und Stelle festgestellt werden, welche Winkel für den vorliegenden Fall zu wählen sind.

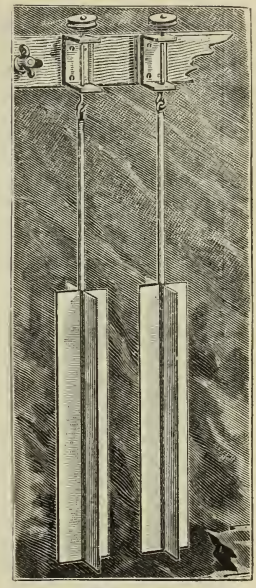
Die einzelnen Scheiben werden durch galvanoplastische Fassungen vereinigt, indem sich dünne Kupferbänder zwischen sie legen, auf die man nachher im galvanischen Bade schmale Ränder als Fassungen bringt. Die Scheiben werden dadurch ein äußerst fest zusammengefügtes Ganzes. Die Festigkeit ist so groß, daß, wenn bei einer Feuersbrunst die Scheiben durch die Hitze der Flammen und etwa noch kalte Wasserstrahlen zum Zerspringen kommen, sie dennoch nicht auseinander fallen, sondern eben nur Risse aufweisen, wie kürzlich bei einer Feuersbrunst zu Chicago beobachtet wurde. Dies ist ein nicht unwesentlicher Vorzug; denn während sonst das Feuer nach Zertrümmerung der Fensterscheiben durch den nun entstehenden Luftzug genährt wird, so ist das hier ausgeschlossen. Feuersbrünste werden also in Häusern mit Fenstern aus Luxfer-Prismen nicht so gewaltig werden.

Für Kellergeschosse, die ihr Licht von oben bekommen, empfiehlt es sich, nicht nur dieses Oberlicht aus Luxfer-Prismen herzustellen, sondern noch einen daraus gefertigten Rahmen in der Weise anzubringen, wie es unsre beiden Abbildungen auf Seite 352 und 353 zeigen. Dadurch wird das Licht auch

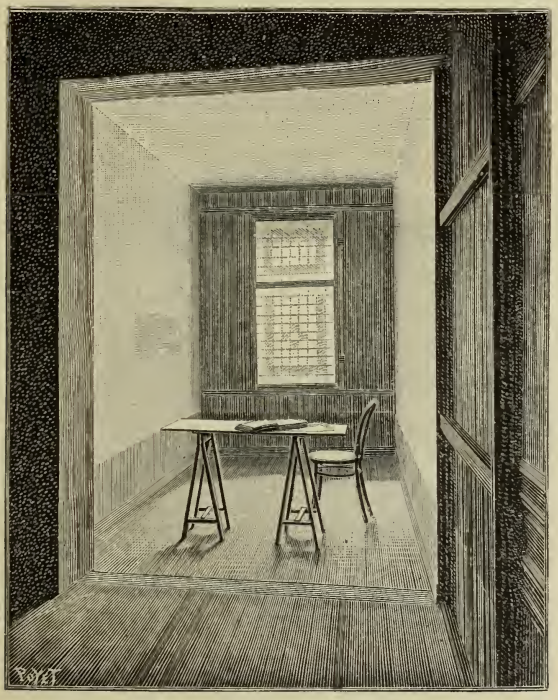
in die entferntesten Teile des Kellerraumes eingeführt. Die beiden Darstellungen geben in möglichst getreuer Weise die Beleuchtung durch gewöhnliches Glas und durch Luxfer-Prismen wieder und ermöglichen so am einfachsten einen Vergleich, der den Vorzug des neuen Verfahrens deutlich erkennen läßt. Dasselbe ersieht man aus den beiden weiteren Abbildungen, ein Zimmer im Erdgeschoß darstellend; trotzdem im Bilde auf Seite 354 das Fenster sogar geöffnet ist, erscheint das Zimmer viel dunkler als in dem untenstehenden Bilde. Auf diese Weise kann man auch das Innere eines Zimmers viel besser als bisher photographisch aufnehmen. Ohne Zweifel haben die Luxfer-Prismen eine große Zukunft.

Leicht ausführbare Versuche zur Veranschaulichung des Magnetismus.

Magnetismus und Elektricität sind diejenigen physikalischen Erscheinungen, deren Wesen unsrer Anschauung am meisten entrückt ist, zu deren Verständnis daher uns jedes Mittel willkommen sein muß, das uns diese Erscheinungen an der Hand einfacher mechanischer Vorgänge gleichnisartig veranschaulicht. Für die Erläuterung elektrischer Ströme haben einen solchen Apparat die Professoren Möller zu Braunschweig und Schmidt zu Wurzen durch den Mechanikus Müller-Uri zu Braunschweig herstellen lassen, der allgemeinen Beifall gefunden hat. Nunmehr gibt E. L. Weyher Mittel an, wie man in ähnlicher Weise das Wesen des Magnetismus ziemlich einfach veranschaulichen kann.

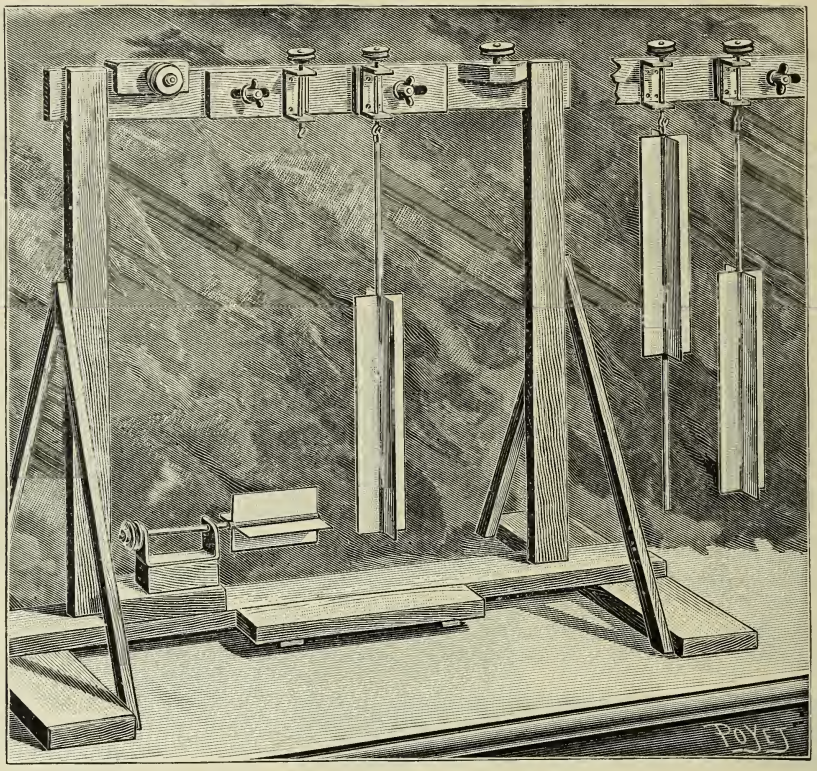


Parallele Magnete in gleichen Höhen.



Ein Zimmer im Erdgeschoß bei Beleuchtung durch Luxfer-Prismen.

Nach der Ampèreschen Theorie nimmt man an, daß in Magneten jedes Molekül von einem Strom umkreist wird, daß alle diese Ströme parallel und gleichgerichtet sind und daß sie für einen auf den Südpol Blickenden im Sinne des Uhrzeigers kreisen, also für einen auf den Nordpol Blickenden im entgegengesetzten Sinne. Weyher ersetzt den Magneten durch einen Holzstab von der Dicke eines Bleistiftes, an den vier lange, schmale Papierflügel angesetzt sind, und dreht den Holzstab schnell um seine Achse; dasjenige Ende, auf welches blickend man die Flügel dann im Sinne des Uhrzeigers laufen sieht, nennt er Südpol,



Zu einander senkrechte Magnete. Parallele Magnete, verschieden hoch.

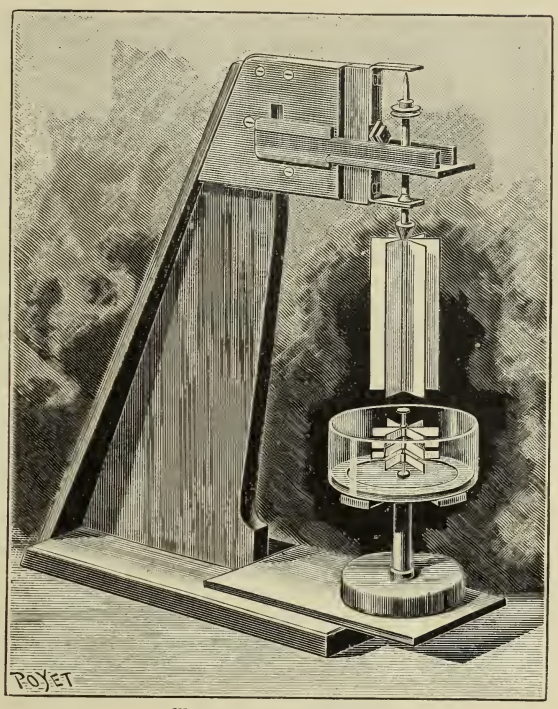
das andre Nordpol. In unsrer ersten Abbildung (S. 355) sehen wir zwei solche Magnete neben einander aufgehängt, in gleichen Höhen; ihre Aufhängevorrichtungen sind oben mit je einer Rolle versehen, und man kann daher diese Rolle und mit ihnen die Magnete unter Anwendung von Transmissionsschnuren durch einen Motor drehen. Wenn sie sich nun, indem eine der beiden Schnuren gekreuzt liegt, in entgegengesetzten Richtungen drehen, so tritt Anziehung zwischen ihnen auf, sind aber die Drehungsrichtungen gleich, so beobachtet man Abstoßung, beides entsprechend dem Satze des Magnetismus: Gleichnamige Pole stoßen einander ab, ungleichnamige ziehen einander an.

Bei den soeben verwendeten Magneten sind die Papierflügel unmittelbar an die Holzachse geleimt; man kann aber auch den Holzstab erst mit einer Papierscheide umhüllen und auf dieser die Flügel befestigen. In letzterem Falle läßt sich das Flügelsystem, wie rechts auf unsrem obigen Bilde ersichtlich, auf der Holzachse verschieben. Bringen wir es nun bei dem einen Magnet in die höchste, beim andren in die tiefste Lage und drehen beide in entgegengesetzten Richtungen, so stehen diesmal einander in der Mitte des Ganzen zwei gleichnamige Pole gegenüber, und es tritt Abstoßung ein, dagegen bei gleichen Drehungsrichtungen Anziehung, weil dann der untere Pol des höheren Systems dem oberen des tieferen ungleichnamig ist. Auch das Vorhandensein einer Indifferenzzone in der Mitte des Stabes läßt sich auf diese Weise erkennen.

Auf der größern Figur sehen wir einen horizontalen und einen vertikalen Stab, die beide durch Drehung mit Polen versehen werden können. Stehen einander ungleichnamige Pole gegenüber, so neigt sich der vertikale Stab nach links zu dem horizontalen hin, im andern Falle nach rechts von ihm weg. Läßt man nur den vertikalen Stab sich drehen, so veranlaßt er durch seine Nachbarschaft auch den horizontalen Stab zu Drehungen, und zwar so, daß wiederum un-

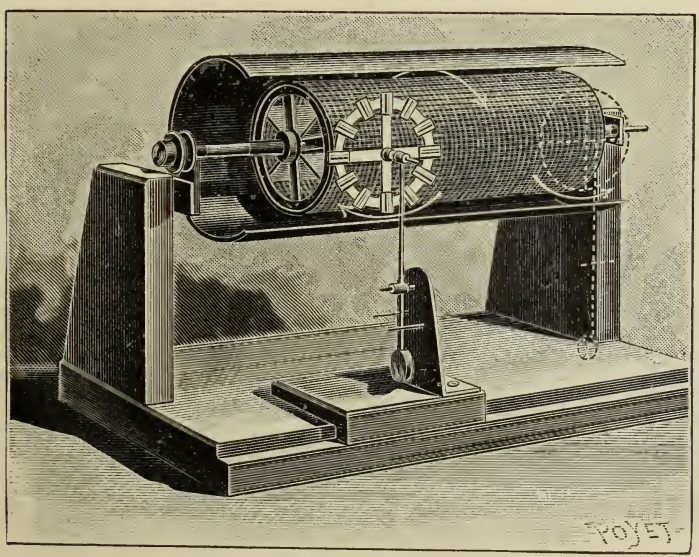
gleichnamige Pole einander gegenüberstehen, entsprechend der Induktions- oder Influenzwirkung der Magnete gegenüber unmagnetischem Eisen. Hebt man aber den horizontalen Stab, während sich der vertikale dreht, bis zur Höhe der Indifferenzzone, so wird die Drehung des horizontalen verlangsamt bis zum Stillstand, und bei weiterem Heben bis zum oberen Ende beginnt sie wieder und wächst, aber im entgegengesetzten Sinne.

Unsre dritte Abbildung zeigt uns wiederum windfangähnliche Räder, diesmal mit je sechs Flügeln und sämtlich vertikal. Der lange Magnet oben wird gedreht; die drei kleinen unten haben keine Drehungsvorrichtung, sie sitzen lose auf einer gemeinsamen Achse, auf der sie sich in die Höhe schieben lassen. Alsbald wird nun der oberste von ihnen zur Mitdrehung in demselben Sinne veranlaßt und steigt an der Achse in die Höhe, dann folgt der zweite und zuletzt der dritte. Dies veranschaulicht, wie ein Magnet etwa einen eisernen Nagel anzieht und festhält, ihn dabei magnetisierend, und wie nun dieser ebenso mit einem zweiten und der zweite mit einem dritten verfährt.



Magnete unter einander.

Um die Lage der Pole und wiederum auch die der Indifferenzzone zu demonstrieren, umgebe man das Flügelrad mit einem Schutzcylinder aus Drahtnetz, der sich mit ihm dreht, und einer stillstehenden halbcylindrischen Schale (vergleiche das nebenstehende Bild), wodurch die Wirkungen der kreisförmigen Luftströme erheblich verstärkt werden. Führt man nun während der Dre-



Lage der Pole und der Indifferenzzone.

hung ein Flügelrad mit einer Achse, die zu der jenes ersten senkrecht ist, langsam vorbei, so beginnt es, am einen Ende stehend, sich zu drehen, beim Weiterschieben nimmt die Geschwindigkeit der Drehung anfangs etwas zu, in ihrem Maximum den einen Pol anzeigend, dann nimmt sie beim Verschieben bis zur Mitte ab und hört in der Mitte auf (Indifferenzzone), weiterhin tritt entgegengesetzte Drehung ein mit zunehmender Geschwindigkeit bis zum andern Pole, dann wieder Abnahme bis zum Ende.

Um die magnetischen Kraftlinien sichtbar zu machen, halte man ein mit feinem Sägmehl bestreutes Kartonblatt unter ein sich horizontal drehendes Flügelrad.

Kompliziertere Flügelräder zeigt endlich unser letztes Bild, unten auf der Seite. Bei ihnen äußert sich die Anziehung ungleichnamiger Pole in einer Dehnung der solenoidartigen Magnete, die Abstoßung gleichnamiger Pole aber in ihrer Zusammendrückung.

Alle diese Versuche lassen sich mit verhältnismäßig einfachen Mitteln ausführen und erfüllen in der That vortrefflich ihren Zweck der Veranschaulichung.

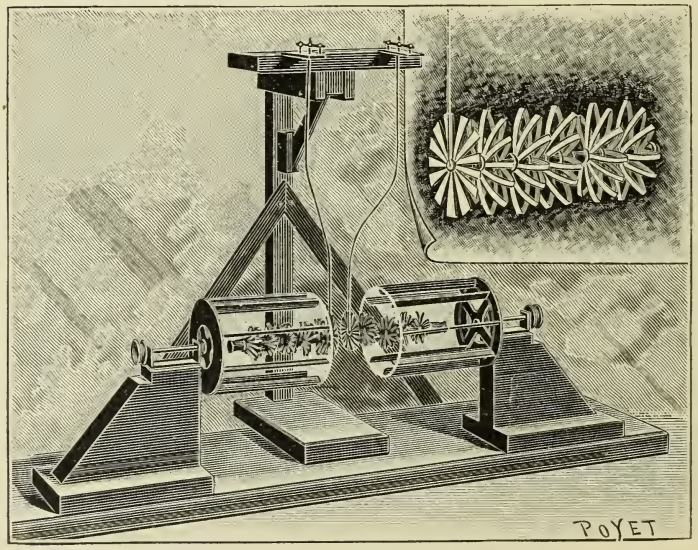
Jonglieren.

Jeder von uns kommt gelegentlich in die Lage sich zu langweilen, und es mangelt nicht an Mitteln, sich solche Stunden zu vertreiben. Eins der kurzweiligsten, aber noch wenig beachteten dünkt uns die Thätigkeit des Jongleurs. Man wende nicht ein: Das ist doch eine Kunst, die angeboren oder nur mühselig zu erlernen ist! Allerdings, wenn man von der höchsten Meisterschaft spricht. Aber wir können sie, wie jede andre Kunst, auch als Dilettanten betreiben, und nur davon soll hier die Rede sein. Da bietet sie vor manchem andern Zeitvertreib den Vorzug, daß sie in der Stube wie im Freien, allein und in Gesellschaft geübt werden kann, sich mit den bescheidensten Mitteln begnügt und Hand und Auge wie den ganzen Körper beschäftigt und bildet.

Doch nun zum einzelnen. Man kann sagen, daß die Fertigkeit des Jongleurs im modernen Sinne in zwei Hauptthätigkeiten zerfällt: Jonglieren und Balancieren.

Das Jonglieren besteht wesentlich im taktmäßigen Werfen und Fangen mehrerer Gegenstände.

Der vorzüglichste dieser Gegenstände ist der Ball. Das Ballspiel des Jongleurs ist uralt; es beansprucht weniger Raum als die Mehrzahl der andern Ballspiele, und die Roheiten einiger von ihnen, wie des Fußballspiels, fallen gänzlich fort. Wie es aussieht, weiß jeder, der den Zirkus kennt. Wie man's lernt? Es wäre wohl am Platze, hier nähere Andeutungen zu geben, verböte es nicht die Rücksicht auf eine schon von andrer Seite interessant geschriebene Anleitung zum Jonglierballspiel (s. Neues Universum, VI. Band, S. 370—375). Wer erst die Anfangselemente erfaßt hat, der bildet sich selbst weiter, und unsre heutigen Berufsjongleure geben ohnehin Anregungen die Menge. Die Frage, was für Bälle sich am besten zu unserm Zwecke eignen, möchten wir nicht zu



Ausdehnung und Zusammendrückung von Selenoiden.

Gunsten der Messingbälle entscheiden. Bei diesen ist doch, zumal für den Anfänger, die Möglichkeit einer Verletzung nicht von der Hand zu weisen. Sie werden übrigens auch bei den Artisten immer seltener. Holzbälle sind auch nicht angenehm, wenn sie einem an den Kopf fliegen. Man wird daher für Gummibälle — gefüllte oder ungefüllte — stimmen. Ob bezogen oder nicht, ist ziemlich gleichgültig; höchstens daß ein Stoffbezug das Abgleiten von der Hand erschwert. Wem Tennisbälle nicht zu groß sind, der nehme diese.

Erst wenn man in der Grundtour des Jonglierens — dem Durcheinanderwerfen von 3 Bällen (Fig. 1) — einige Sicherheit erlangt hat, wird man sich mit *andern Gegenständen* versuchen. Natürlich bleibt die Kugelform stets die handlichste. Je nach dem Schema des

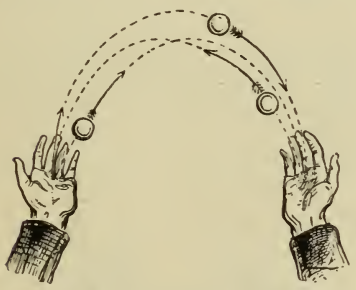


Fig. 1. Das Durcheinanderwerfen von drei Bällen.

Wurfes und nach der Art und Verschiedenheit der geworfenen Körper, nach ihrer Größe und Gestalt, ihrem Gewicht und ihrer Festigkeit ergeben sich nun die mannigfachsten Kombinationen und Variationen. Es ist schwieriger, mit 3 rohen Eiern zu jonglieren als mit 3 Apfelsinen; noch schwieriger mit einer Papierkugel, einer Eisenkugel und einer Flasche. Auf eins sei besonders hingewiesen: Beim Spiel mit Kugeln und ähnlichen Dingen bedarf es nur des einfachen Werfens und Fangens. Bei länglichen Körpern, wie Messern, Gabeln, Flaschen, Fackeln pflegt eine Drehung hinzuzukommen. Ehe man mit derartigen „gefährlichen Werkzeugen" hantiert, fertige man sich runde Stäbe aus gewöhnlichem Holze, 20—30 cm lang, etwa 2 cm im Durchmesser. Es kommt nun zunächst darauf an, daß man *einen* solchen Stab mit einmaliger ganzer Umdrehung um die Querachse (Saltomortale) werfen und fangen lernt, wobei die innere Handfläche beständig nach oben zeigt (Fig. 2). Vor dem Uebergang zu 2, 3 oder mehr Stöcken empfiehlt es sich, mit 1 Stab und 2 Bällen, dann mit 2 Stäben und 1 Ball zu jonglieren. Diese beiden Vorübungen sind trotz der Verschiedenartigkeit der Sachen zweifel-

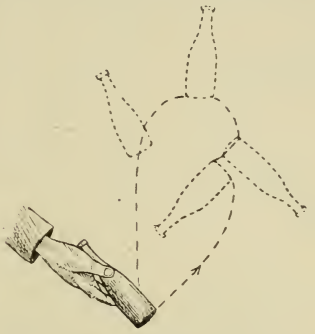


Fig. 2. Das Saltomortale-Werfen einer Flasche.

los minder schwierig als das Jonglieren mit 3, wenn auch gleichen, Gegenständen, die im Saltomortale zu schleudern sind. Daß eine solche Drehung nicht unbedingt notwendig ist, liegt auf der Hand. Ja, sie wird zur Erschwerung, wenn ein Stab von erheblicher Länge, etwa ein Billardqueue, geworfen werden soll. Im allgemeinen aber, namentlich wenn das Jonglierobjekt nur an einem Ende angefaßt werden darf (Messer 2c.), gewährt sie eine große Erleichterung, abgesehen von dem hübscheren Bilde. Was endlich das Teller-

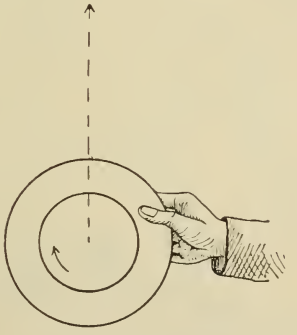


Fig. 3. Das Werfen des Tellers in einer Hand.

werfen betrifft, so hat man so zu verfahren, daß jeder Punkt der Peripherie des Tellers sich um das Zentrum dreht (Fig. 3 und 4). Zwar ausführbar, aber dem Anfänger weniger zu empfehlen ist die Drehung des Tellers um seinen

Durchmesser (Fig. 5). Je flacher der Teller, desto besser; mit kleinen Tellern jongliert es sich unbequem.

Wir kommen nun zum Balancieren. Hierbei wird ein im labilen Gleichgewicht befindlicher Körper dadurch am Fallen verhindert, daß man den Unterstützungspunkt wieder und wieder der durch den Schwerpunkt gehenden Senkrechten näher bringt. Dies die theoretische Grundlage. Praktisch kommt es in erster Linie auf die Ruhe des Künstlers an. In der zu großen Heftigkeit der Bewegungen liegt der Hauptfehler aller derer, die es zum erstenmal versuchen, einen Stock, Schirm 2c. zu balancieren. Unwillkürlich gehen sie mit der Hand in übertriebener Weise nach der einen oder der andern Richtung. Je länger der Stab, um so größer der Spielraum, um so leichter das Balancieren, falls nicht das Gesamtgewicht der balancierten Masse zu bedeutend wird. Dann kommt das

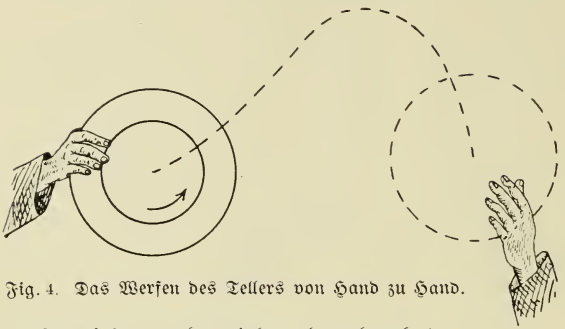


Fig. 4. Das Werfen des Tellers von Hand zu Hand.

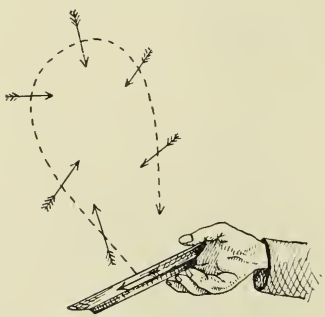


Fig. 5. Das Werfen des Tellers mit Drehung um den Durchmesser.

athletische Moment hinzu, gerade wie wir es bei den Jonglerien im eigentlichen Sinne angedeutet hatten. Je kürzer der im Gleichgewicht zu haltende Körper, um so feiner die „Arbeit" des Equilibristen. Etwas ganz andres ist es, eine Zigarre zu balancieren, als etwa einen langen Besen. In diesem Punkte mag man systematisch vorgehen: Man nehme ein 40 cm langes Licht und balanciere es. Durch ganz allmähliches Herunterbrennen verkürze man es mehr und mehr und sehe zu, wie weit man es bringen kann. Ob das Abbrennen *während* der Balance geschehen soll, das bleibt jedem überlassen! Die Schwere des benutzten Objektes kommt dem Uebenden zu Hilfe, zumal wenn das Hauptgewicht am oberen Ende liegt (Besen 2c.), da hierdurch die Hand die Veränderungen der Lage des Gravitationspunktes nachfühlen kann. Andrerseits bietet bei ganz leichten Körpern wie bei der bekannten Pfauenfeder (Strohhalm, Düte) der Luftwiderstand entschieden eine Stütze.

Zwei *eigentümliche Arten* zu balancieren verdienen eine Betrachtung für sich:

Bisher haben wir ausschließlich solche

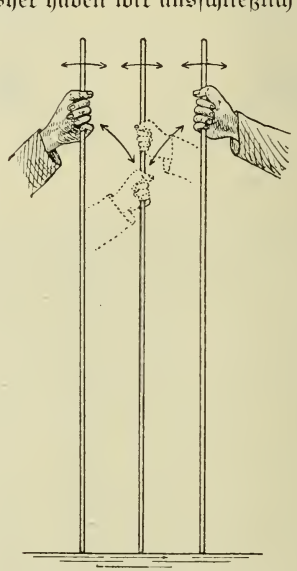


Fig. 6. Die drei schwebenden Stäbe.

Fälle im Auge gehabt, in denen der Stützpunkt gerade wie der Schwerpunkt beweglich ist. Nun gibt es aber auch eine — schwerlich verbreitete — Weise der Balance, bei welcher *die Lage des Unterstützungspunktes unverän-*

dert bleibt. Man stelle 2 Stäbe (Billardqueues), 1,30 m bis 1,50 m lang, mit etwa 30 cm Zwischenraum, senkrecht vor sich auf den Boden. Die Hände fassen die Stäbe nahe am oberen Ende an. Nun läßt eine Hand los. Ehe der von ihr gehaltene Stab zur Erde fällt, greift die andre hinzu und bringt ihn wieder in die senkrechte Stellung; dasselbe wiederholt sie im nächsten Augenblick bei dem zweiten Stab und so fort, so daß beide Stäbe durch beständiges Hin- und Hergreifen in der Schwebe erhalten werden. Vielleicht noch weniger Mühe macht die entsprechende Uebung mit 3 statt 2 Stäben, dann aber unter Zuhilfenahme beider Hände (Fig. 6). In dem zweiten hier zu erwähnenden Falle bewegt sich der Unterstützungspunkt im Kreise um den Schwerpunkt herum. So ist es bei dem sogenannten Tellerspiel, wobei der Teller auf der Spitze eines Stabes in steter Rotation gehalten wird. Die Spitze des Stabes umkreist den Mittelpunkt des Tellers. Schüsseln thun dieselben Dienste. Das Kunststück ist um so leichter auszuführen, je mehr sich der Rand auf der Unterseite des Tellers abhebt. Denn dieser Rand gibt dem Stabe nach außen hin den sichersten Halt gegen die Zentrifugalkraft (Fig. 7). Doch ist für einen gewandten Equilibristen der Rand überhaupt entbehrlich. Ebenso ist man an die Kreisform nicht gebunden. Man kann auch ein elliptisches oder viereckiges Tablett, ein Kissen, ein größeres Buch auf dem Stocke drehen — oder sogar ohne Stock, indem man statt dessen einen Finger (am besten den Zeigefinger) gebraucht. Frägt man, wie mit der rotierenden Bewegung der Anfang zu machen ist, so sind zwei Wege gegeben. Entweder ich halte — um bei dem alten Beispiel zu verbleiben — mit der einen (linken) Hand den Teller in horizontaler Lage hoch und unterstütze ihn durch den in der andern (rechten) Hand gehaltenen spitzen Stock an einem Punkte der Kreislinie des an der unteren Fläche befindlichen Randes. Nun gebe ich mit der linken Hand einen kurzen Schwung (Fig. 8), der dann von der allein fortarbeitenden Rechten zur Rotationsbewegung benutzt wird. Oder aber ich werfe den Teller mit beiden Händen 1 m hoch in die Luft, indem ich ihm von vornherein die Kreisbewegung erteile (Fig. 9), und fange ihn mit dem in der rechten Hand schon vorher bereit gehaltenen Stabe auf. Dabei folge ich sogleich der Drehung des Tellers. Der mit der Stockspitze beschriebene Kreis läßt sich verkleinern, bis man ins Zentrum gelangt; doch muß er dann wieder vergrößert werden, da sonst das Kreisen bald gänzlich aufhören würde. Ob der Teller aus Glas, Holz, Metall oder Porzellan ist, ist gleichgültig, wenigstens für die Theorie!

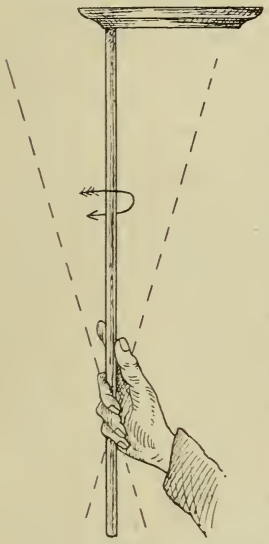


Fig. 7. Das Tellerdrehen auf dem Stabe.

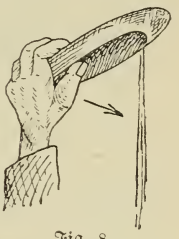


Fig. 8. Das Andrehen des rotierenden Tellers.

Aus dem, wie man hier schon sieht, umfangreichen Kunstgebiete der Jonglerie haben wir nur einiges Wichtige herausgegriffen. Noch mancherlei Variationen und Kombinationen sind denkbar. Der wahre Jongleur „arbeitet" nicht bloß mit der Hand; er fängt mit Arm, Bein, Nacken, wirft mit den Füßen, balanciert auf Kopf, Schulter ꝛc. ꝛc. Eine Verbindung mehrerer Uebungen, namentlich verschiedener Art, miteinander erhöht den Reiz dieser Künste. So z. B. bei dem beliebten Trick,

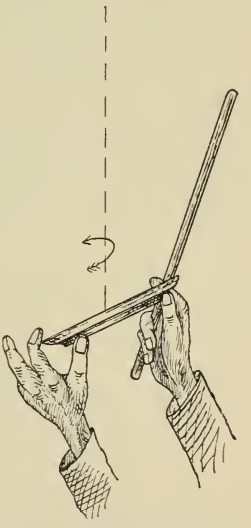
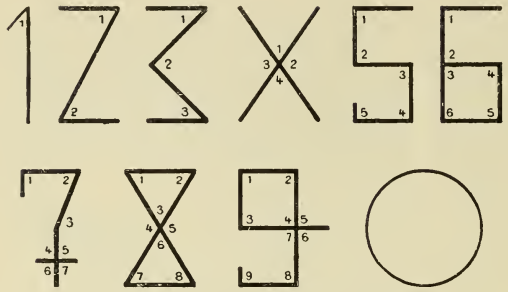


Fig. 9. Das Anwerfen des rotierenden Tellers.



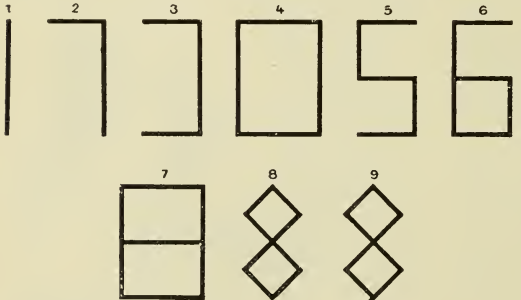
Ziffern der Araber aus geometrischen Figuren.

wo ein Gegenstand auf der Stirn balanciert, mit der einen Hand ein Teller gedreht, in der andern mit 2 oder 3 Dingen jongliert wird. Derartiges erheischt gewiß ein eindringendes Studium. Aber mag sich jeder sein Ziel stecken, wie er will. Hier sollten lediglich ein paar Winke und zu neuen Ideen Anregung gegeben werden. Wem's gefällt, der übe sich:

„Denn wer geschickt jonglieren kann,
Ist ein gemachter Mann."

Die Entstehung der arabischen Ziffern.

Unsre Ziffern werden gewöhnlich arabische genannt. Obwohl die Araber ein dem unsern gleiches Zahlensystem besaßen, nehmen doch viele Gelehrte an, daß sie es von den Indern entlehnten



Entstehung der Ziffern aus Quadraten.

und dieses von Spanien aus durch die Mauren im zehnten Jahrhundert im Abendlande seine Verbreitung fand. Ueber die Entstehung der Ziffern hingegen ist nichts Gewisses bekannt, alle hierauf bezüglichen Auslegungen bestehen auf mutmaßlichen Annahmen, für die bisher kein Beweis erbracht werden konnte. Eine neue und der Originalität nicht entbehrende Entstehungsannahme ist folgende:

Die Araber, als vorzügliche Geometer, setzten die Ziffern aus geometrischen Figuren zusammen, deren Winkel sie zählten; bei 1 ist nur ein Winkel, bei 2 sind deren zwei u. s. w. vorhanden, 0, ein Kreis, besitzt natürlich keinen Winkel. In der That hat diese sinnreiche Annahme sehr viel Wahrscheinlichkeit für sich.

Eine andre, ebenfalls der Wirklichkeit nicht ferne stehende Annahme aber ist, daß die Ziffern aus dem Rechtecke, beziehungsweise Quadrate entstanden sein dürften, aus deren Bestandteilen sie durch Hinweglassen oder Hinzufügen von Teilen ganz leicht zusammenzusetzen sind. Jede Ziffer besteht aus so vielen Linien, als ihr Nennwert angibt: Eins = eine, Zwei = zwei Linien und so fort.

Nach einer dritten Meinung, unterstützt von Vossius, Huet und Warel, stammen unsre Ziffern von den Pythagoräern. Die Griechen und Römer hatten Zahlensysteme, die sich von den unsrigen sehr unterschieden und deren Anschreibung so umständlich war, daß sie, wie zu vermuten ist, lange Rechnungen nicht erlaubten, und dürften daher die alten Mathematiker wohl unsre Zahlen gekannt haben.

Unser System wurde im Jahre 1202 von dem aus Afrika zurückgekehrten Leonardo da Pisa nach Italien gebracht, war aber, wie eingangs erwähnt wurde, von Spanien aus schon im Abendlande bekannt.

Das Wort „Ziffer" rührt von cyphra her, das aus dem arabischen tsiphron zeron abgeleitet werden dürfte; eine andre Annahme der Abstammung unsres Wortes wäre von sepher, welches im Hebräischen „zählen" bedeutet.

Der Schlittschuh.

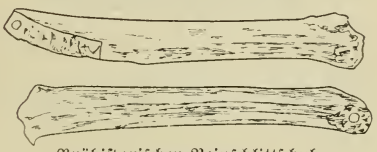
So hochentwickelt und weitverbreitet auch heute die Kunst des Schlittschuhlaufens ist, so verdankt sie ihre allgemeine Beliebtheit doch erst der Erfindung des Stahlschlittschuhes vor kaum

einem Menschenalter. Vor jener Zeit war zwar der Eissport in manchen, besonders winterlichen Gegenden bekannt und betrieben, die große Masse dagegen blieb gegen die Vorzüge dieses gesunden Vergnügens ziemlich gleichgültig.

Und doch ist Schlittschuhlaufen in unsern nördlichen Ländern ein prähistorischer Sport, der sich schon bei den alten Pfahlbauern unsrer Seen mit Sicherheit nachweisen läßt. Man stützt diese Annahme auf den Fund verschiedener Pferde- und andrer Tierknochen, die mit Löchern versehen, unten geglättet und vorne abgeschliffen wohl an die Füße gebunden werden konnten. Man wollte zwar lange diese Instrumente für Schlittenkufen ausgeben, doch lassen die kreuz und quer laufenden Schrammen auf der Lauffläche keinen Zweifel über ihre Verwendung als Schlittschuhe und nicht als Schlittenkufen. Dieser Beinschlittschuh läßt sich übrigens auch noch in historischer Zeit nachweisen. Von dem englischen Schriftsteller Fitz Stephan aus dem 12. Jahrhundert (1108) erfahren wir, „daß die jungen Leute auf Tierknochen, die sie unter die Füße banden, auf dem großen gefrorenen Moorfielder Moore rasch wie der Vogel in der Luft oder der Pfeil vom Bogen vermittelst Stöcken auf dem Eise sich fortstießen und daher fuhren".

Das ganze Mittelalter berichtet von Beinschlittschuhen, welche noch heute bei verschiedenen Völkerschaften des Nordens, ja sogar noch in Irland und auf manchen Seen des Salzkammergutes der Billigkeit halber Anwendung finden.

Bei der großen Bedeutung des Schlittschuhes für die Skandinavier finden wir auch in ihrer Mythologie einen Gott des Schlittschuhs „Ulla", mit dem Beinamen „Aanderners Odin", sowie den Schneeschuhheiligen „Skadi" (von dem vielleicht das englische skate, das holländische schaate stammt). Ueber den Zeitpunkt der ersten Benutzung des eisernen Schlittschuhes liegen leider keine Belege vor. Allem Anscheine nach benutzte man ihn neben dem beinernen, wie z. B. der Chronist Olaus Magnus (1490 bis 1550) erwähnt: „Manche binden ein geglättetes Eisen oder einen Hirsch- oder Rinderknochen, welche, da sie fetthaltig, schon von selbst glatt sind, unter die Sohlen. Sie vermögen sich damit auf dem glatten Eise, ohne aufzuhalten, große Strecken sehr schnell fortzubewegen." Bei einer andern Stelle, gelegentlich der Erwähnung von Wettlaufen auf dem Eise als Volksbelustigung, „gewinnen gewöhnlich diejenigen den Preis, welche Hirschknochen unter die Füße gebunden haben. Diese Hirschknochen sind breit und geglättet, sowie mit Talg beschmiert, denn wenn die Knochen so eingefettet sind, so bedecken sie sich nicht mit gefrorenen Wassertropfen, wie es infolge der großen Kälte sonst geschieht. Bei Eisen kommt dies jedoch trotz guter Schmierung vor."



Prähistorischer Beinschlittschuh.

In Holland und Friesland trat wohl der eiserne Schlittschuh am frühesten in allgemeine Verwendung, ohne jedoch den Beinschlittschuh ganz auszuschließen, unter anderm erklärt in einem Volksliede über den Eislauf ein Friese, „er wolle mit den Gröningern um sein Leben laufen und dem Besten von ihnen eine Lehre auf den Kuhrippen geben". Sonderbarerweise sieht man auf den verschiedenen auf uns gekommenen Abbildungen nie den Beinschlittschuh, sondern den noch heute in Holland gebrauchten, allerdings etwas urwüchsigen typischen Eisenschuh. Neben eigentlichen Schlittschuhscenen werden sehr oft auch auf dem Eise gespielte Ballspiele, unserm heutigen Hockey entsprechend, dargestellt, unter anderm auch auf einem großen Goblin im königlichen Schloß zu Stuttgart.

Bekannt dürfte auch sein, daß, als 1572 die holländische Flotte bei Amsterdam eingefroren war, der Sohn Albas

Der Holzschlittschuh.

die Schiffe zu nehmen versuchte, wie ihm aber die Holländer mit ihren schlittschuhbewehrten Musketieren die Lust hierzu tüchtig vertrieben.

Unter anderm war auch die erste Gemahlin Kaiser Maximilians, Maria von Burgund, eine vorzügliche Schlittschuhläuferin und Reiterin. Der Kaiser allerdings mußte sich mit dem Zusehen begnügen, da er Schlittschuhlaufen in seiner Jugend nicht gelernt hatte.

In Deutschland sah es um die Zeit der Reformation ziemlich übel bestellt mit dem Eislauf aus. Man kannte es in den meisten Gegenden nicht, und 1466 verwundert sich Leo von Rozintal aus Böhmen über diesen zu Brüssel gesehenen und ihm unbekannten Sport.

Der Schraubenschlittschuh mit Vorderriemen.

Diese Stelle ist unsres Wissens nach die erste zusammenhängende Nachricht über den Schlittschuhlauf von seiten eines Deutschen: „Bei der Burg war auch ein Teich, dessen Oberfläche hart gefroren war. Da gebot der Herzog einigen seiner Diener, auf der Eisfläche wettzulaufen. Die aber, es waren ihrer 28, wetteiferten miteinander mit einer solchen Behendigkeit ihrer Beine, daß ich versichern muß, ich habe nie so hurtige

Der Halifax.

Menschen gesehen und von solchen gehört. Besonders einer that es allen durch seine Gewandtheit so zuvor, daß er allein oft 22, die ihn fassen wollten, mit Erfolg beschäftigte. Es war eben die Schnelligkeit im Laufen und ihre Raschheit im Umwenden derartig, daß kein Pferd es ihnen gleichthun kann. Ich hätte gerne gewußt, was sie eigentlich unter ihre Füße bänden, wodurch sie sich so behendlich auf dem Eise herumtummeln konnten, denn das wäre

Der Haynes-Schlittschuh.

doch seltsam, wenn sie auf dem Lande eine solche Schnelligkeit im Umwenden ebenfalls entwickeln könnten, das alles hätte ich leicht erfahren, aber ich konnte nicht von meinem Herrn weggehen, der von der Burg aus mit dem Herzoge das Schauspiel mit ansah."

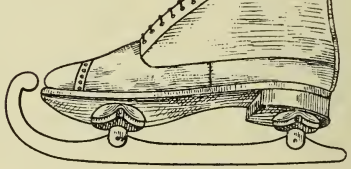
Erst unsern Dichtern, vor allem Klopstock und Goethe, war es vorbehalten, bahnbrechend in Bezug auf das Schlittschuhfahren in Deutschland vorzugehen, sie wurden später von einem Uhland, einem Herder und andern kräftig unterstützt.

Nach England kam der Schlittschuh wahrscheinlich durch die Angelsachsen

Der Grenander-Schlittschuh.

und nistete sich dauernd in den sogenannten Fengebieten ein, die noch heute den Geburtsort der besten englischen Läufer bilden. Im südlichen England gestattete man sich gelegentlich eines Festes, wie wir schon von Fitz Stephan erfuhren, das Vergnügen des Skating. Aus der Regierung Karls II. besitzen wir verschiedene diesbezügliche Aufzeichnungen aus dem bekannten Tagebuche Pepys. Der Sohn Karls II., Monmouth, lernte das Schlittschuhlaufen von holländischen Damen auf den gefrorenen Kanälen der Niederlande und übte jene dafür in dem englischen Nationaltanze ein.

Aus dem 18. Jahrhundert ist wenig über den Schlittschuh zu berichten, wir besitzen aber von den holländischen Malern Antony Beerstraaten, Vanderneer Ostade und andern verschiedene Gemälde und auch einige Bilder der gefrorenen Themse aus den Jahren 1716 und 1740, welche außer verschiedenen



Der Columbus-Schlittschuh.

Eisvergnügen, ganzen Messen u. s. w. auch sehr viele Schlittschuhläufer zeigen.

Der älteste eiserne Schlittschuh dürfte in dem sogenannten Holländertypus zu suchen sein, bei welchem ein langer Eisenlauf mit vorn aufgebogener Spitze an ein Holzgestell für die Auflage des Fußes montiert ist. Die Befestigung an dem Schuh geschieht derart, daß in

den Absatz ein kleiner Stift, später eine kleine Holzschraube griff, und an die Unterlage der Sohle, aber erst in ziemlich später Zeit, kleine Stiftchen gesetzt wurden, um ein gegenseitiges Rutschen zu vermeiden. Schließlich sorgte ein mehr oder minder kompliziertes Riemenwerk für die dauerhafte Verbindung des Schlittschuhes mit dem Fuße.

Dieses Modell ist in Holland allgemein verbreitet, aber nur für den Schnell- und Tourenlauf berechnet. Unsre alten Eiskünstler werden sich diese Holzklepper,

Abschnallbarer Kunstlaufschlittschuh mit Metallplättchen.

die in Deutschland allgemein mit kurzen Läufen Verwendung fanden, noch gut erinnern können.

Die rasche Verbreitung des Eissports in den sechziger und siebziger Jahren rief das Bedürfnis nach einem besseren Schlittschuh hervor, der die dem Holländer anhaftenden Mängel, namentlich das umständliche Anschnallen, vermeiden sollte. Das Ergebnis war der unsers Wissens von Stotz in Stuttgart zuerst im großen hergestellte Schraubenschlittschuh, der erste ganz aus Eisen konstruierte. Er faßte den Absatz vermittelst einer durch Schraube verstellbaren Klaue, der Vorderteil wurde durch Stifte und Riemen festgehalten. Der wunde Punkt blieb die Riemenbefesti-

Kunstlaufschlittschuh mit Schraubenklemmen.

gung, die stets wie beim Holzklepper eine Ermüdung des Fußes mit sich brachte.

Mit diesem Uebelstande räumte die wahrhaft epochemachende Erfindung des Halifaxschlittschuhs durch Forbes gründlich auf, und dieser Schlittschuh ist dann auch in der Folge das Vorbild fast aller modernen Schittschuhe geworden, soweit sie abschnallbar sind. Wir können die Konstruktion des Halifax als so bekannt voraussetzen, daß wir uns mit der Erwähnung seines Grundgedankens, verstellbare Klauen für Absatz und Vorderfuß und Befestigung durch Hebeldruck, begnügen. Hatte sich seither die Kunst des Eislaufes hauptsächlich auf den Schnelllauf und höchstens auf das Fahren von großen Bogen beschränkt, so kam mit dem Auftauchen des ganz eisernen oder, wie wir des besseren

Hebelschlittschuh.

Verständnisses halber uns ausdrücken wollen, des stählernen Schlittschuhes und dem Erscheinen des amerikanischen Eiskünstlers Jackson Haynes ein neuer Zug in den Kunstlauf. Haynes führte auf einem Schlittschuh eigenartiger Konstruktion und kurvenförmiger Laufläche zum erstenmal Produktionen vor, die man vorher nie gesehen hatte. Ihm verdankt in erster Linie der Kunstlauf die erste Anregung und speziell seinen Wiener Schülern ihre große Vorherrschaft auf dem Gebiete des Kunstlaufes während vieler Jahre.

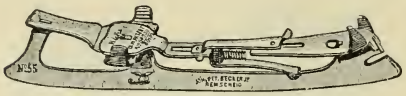
Der Austria.

Der Jackson Haynes-Schlittschuh bestand aus einer an eine Aufsatzplatte für den Fuß befestigten Laufkurve. Die Platte selbst wurde mit kleinen Schrauben an den Absatz und Sohle unabnehmbar befestigt. Er ist in seiner Einfachheit bis heute noch nicht übertroffen worden, bringt aber den großen Uebelstand mit sich, daß man außer den Schlittschuhen auch die daran befestigten Schuhe mit aufs Eis nehmen und dort mit den andern wechseln muß. Dasselbe gilt auch von dem nach dem

Beckers Merkurschlittschuh.

bekannten Schweden benannte Grenander-Schlittschuh. Diesen Mangel suchen spätere Konstruktionen, namentlich der bekannte Columbus und andre dadurch zu umgehen, daß sie in den Absatz und Sohle oder nur an ersterem ein kleines

Metallplättchen einlassen, an welchem wiederum durch einfache Schrauben oder Klemmverbindung die Laufkurve befestigt wird. Eine Rückkehr zur alten und eine der besten abnehmbaren Konstruktionen ist die mit Festklemmen des

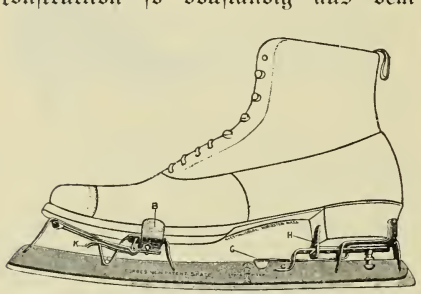


Hebelschlittschuh mit nur einer Stellschraube.

Absatzes und der Sohle durch voneinander unabhängige Schraubenklemmen.

Der Halifax fand in Deutschland bald erfolgreiche Konkurrenz in dem durch nur eine Schraube verstellbaren Hebelschlittschuh und dem Austria. Wir glauben über beide hinweggehen zu können, da sie beide gegenwärtig beinahe ganz vom Markte verschwunden sind, welches Schicksal sie mit dem Originalhalifax teilten.

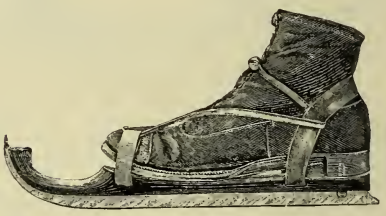
Trotz aller ihrer Vorzüge wurden sie durch die 1877 von Becker in Remscheid patentierte allgemein bekannte Merkurkonstruktion so vollständig aus dem



Forbes Achieved, verbesserter Halifax.

Gebrauche gedrängt, daß man heute unter 100 Schlittschuhläufern gewiß 80 mit Merkur antreffen kann. Sein Mechanismus ist derart einfach und der Preis der Schlittschuhe so nieder, daß in absehbarer Zeit die Erfindung Beckers, die eigentlich eine Vereinfachung des Hebelschlittschuhes darstellt und Absatz und Sohlen mittels Klammern durch eine durchgehende Schraubenspindel festhält, wohl nicht verdrängt werden wird, besonders auch deshalb nicht, weil mit Ablauf des Patentes auch andre Fabriken des Artikels sich bemächtigt haben. Eine weitere Ausbildung des Merkurs liegt in dem seinem Aeußeren dem Halifax entsprechenden Hebelschlittschuh mit nur einer Stellschraube, der leider zu wenig Verwendung findet. — Die Zahl der alljährlich entstehenden, abschnallbaren Neuheiten zählt nach Dutzenden, sie vermögen sich aber meistens nicht lange auf der Bildfläche zu halten. Aus ihnen greifen wir nur die praktische Verbesserung des alten Halifax, den durch seinen früheren Erfinder, Forbes, hergestellten Achieved heraus, dessen Konstruktion ein Auseinandernehmen des Laufes und der Befestigungsteile ohne jede Schraube gestattet. Dieser Schlittschuh wird in den nächsten Jahren wohl noch viel von sich reden machen.

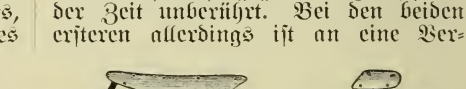
Allen gewöhnlichen und Kunstlaufschlittschuhen gemeinsam ist eine bogen-



Holländer Wettrennschlittschuh.

förmige Lauffläche, meist nach einem Kreisbogen gekrümmt, bei den letzteren oft nach besonderer Kurve. Die Breite des Laufes variiert und wird bei den besseren Sorten meistens noch seitwärts durch sogenannten doppelten Lauf verstärkt. Die Lauffläche ist eben und nicht ausgehöhlt. Den früher durch hohle Spur versuchten Effekt erreicht man heute durch scharfe Kanten. Vorn ist der Schuh wie der Rammbug eines Kriegsschiffs gebaut, oder aber die Spitze abgerundet. Das Ende des Laufes dagegen ist meist scharf abgeschnitten, bei manchen Kunstlaufschlittschuhen auch aufgebogen.

Der Schnellauf-, auch Rennschlittschuh, bei dem wir drei Typen unterscheiden können: 1. den Holländer, 2. den englischen (Feu) und 3. den norwegischen, blieb auch nicht gegen die Fortschritte der Zeit unberührt. Bei den beiden ersteren allerdings ist an eine Ver-



Norwegischer Wettrennschlittschuh.

besserung kaum zu denken, dieselben beschränken sich deshalb nur auf den ganz metallenen Norweger, der gegenwärtig von den meisten Schnellläufern benutzt wird. Durch Verwendung von Aluminium, Verlängerung des Laufes

hinter dem Absatze, neuen Befestigungskonstruktionen suchte man hier Verbesserungen anzubringen. Wir bezweifeln aber, ob sie die solide Schraubenbefestigung à la Haynes vom Felde drängen werden. Der Feuschlittschuh ist ähnlich dem holländischen, nur mit kürzerem Laufe, der russische eine Variation des norwegischen.

Entsprechend den drei Schlittschuhtypen lassen sich auch drei Stilarten des Schnelllaufens unterscheiden. Der hol-

Russischer Wettrennschlittschuh.

ländische ist im Vorteil bei Strecken bis 1 km, darüber hinaus dürfte ihm und dem englischen Feustile der in Skandinavien, Deutschland, Oesterreich, Kanada in Nordamerika gepflegte norwegische oder moderne Rennstil überlegen sein.

Interessant dürften vielleicht folgende Daten über das Schlittschuhlaufen sein.

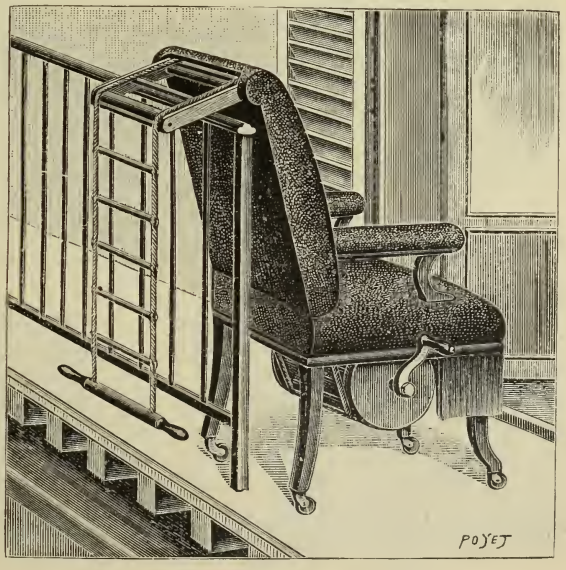
Die Geschwindigkeit des Schlittschuhläufers ist etwa 11 m in der Sekunde, übertrifft somit die des Schnellläufers mit 6,4 m um beinahe das Doppelte und kommt der des Rennpferds mit 12,6 m annähernd gleich, während es der Radfahrer auf etwa 15 m, die Brieftaube auf 27 m bringt. Der gewöhnliche Mensch legt während dieser Zeit 1 m, der Schneeschuhläufer 1,25 m hinter sich.

Die Tragfähigkeit des Eises ist so stark, daß es bei 4 cm Dicke einen Fußgänger, bei 8 cm einen Reiter, bei 12 cm einen Wagen mit leichter Fracht, bei 16 cm einen Wagen mit schwerer Fracht trägt. In Rußland läßt man sogar ganze Eisenbahnzüge über die gefrorenen Flüsse laufen. — Die größten Geschwindigkeiten bei sportlichen Wettläufen wurden gelaufen: 500 m am 7. Februar 1897 in Drontheim durch P. Oestlund in $46^3/_5$ Sekunden; 1000 m am 16. Januar 1899 in Davos durch P. Oestlund in 1 Minute 36 Sekunden; 1500 m am 7. Februar 1898 in Davos durch P. Oestlund in 2 Minuten $23^3/_5$ Sekunden; 5000 m am 25. Februar 1898 in Hamar durch J. J. Eden in 8 Minuten $37^3/_5$ Sekunden; 10 000 m am 1. Februar 1898 in Hamar durch J. J. Eden in 17 Minuten 56 Sekunden.

Eine neue Rettungsleiter.

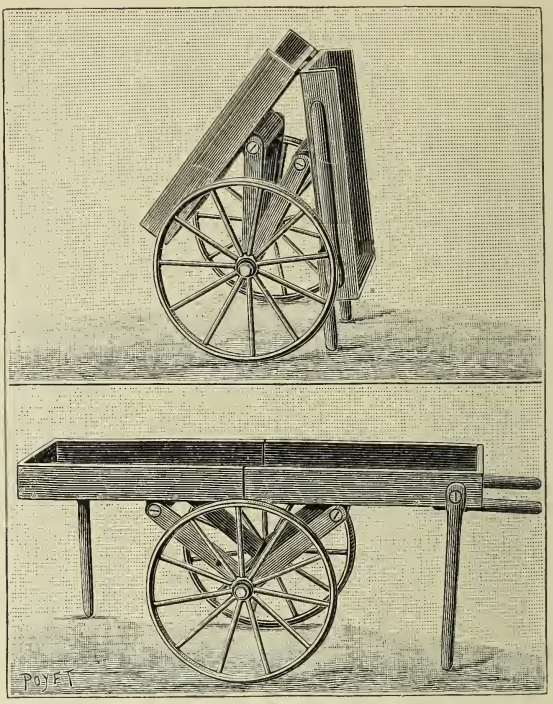
Wenngleich bei den modernen Neubauten bezüglich der Feuersicherheit allen möglichen Vorkehrungen Rechnung getragen wird, lesen wir doch immer wieder von Verlusten an Menschenleben bei ausgebrochenen Bränden. Es ist daher begreiflich, daß man auf Einrichtungen sinnt, welche den vom Feuer bedrohten Hausbewohnern die Rettung ermöglichen sollen, wenn fremde Hilfe nicht mehr einzugreifen vermag. Hierzu zählt auch die in unserm Bilde vorgeführte neue Rettungsleiter.

Dieselbe wird in einem Fauteuil untergebracht, der sich äußerlich von andern derartigen Möbeln in nichts unterscheidet. Zwischen den Füßen desselben und vom Behange verdeckt befindet sich eine Trommel mit der aufgerollten Strickleiter, die an der Rückenlehne nach oben geführt ist und am oberen Querstabe ausgezogen werden kann. Die Seile der mittels einer Kurbel auf und ab zu wickelnden Strickleiter sind Stahlkabeln, die Sprossen ebenfalls aus Stahl, das



Der Stuhl als Rettungsleiter.

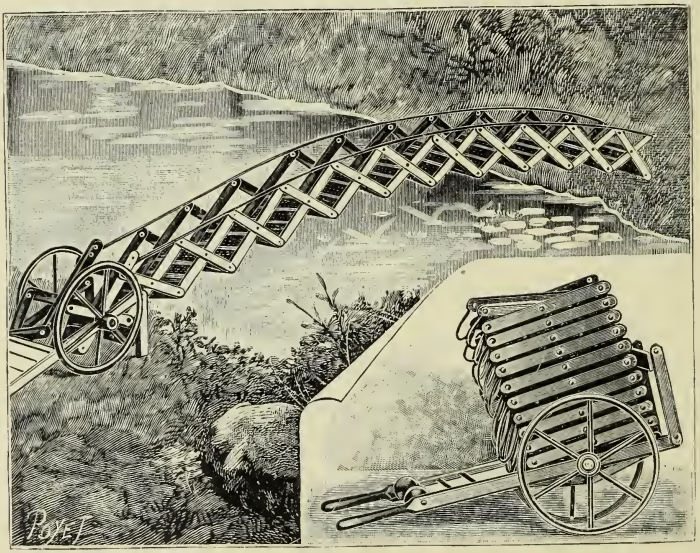
bei der Benutzung nötige Gegengewicht bietet eine im Fauteuilsitze eingelagerte schwere Stahlplatte. Befindet sich einmal dieses Möbel in einer Wohnung, dann kann es sogar von nur einer Person an jede beliebige Stelle, z. B. an das Fenster oder, wie die Abbildung zeigt, an das Treppengeländer gerückt und als Rettungsleiter benutzt werden.



Brückenkarren. Oben geschlossen, unten offen.

Leicht transportable Faltleiter.

Die in unsrem Bilde dargestellte tragbare Faltleiter dient zur Ueberbrückung kleiner Flüsse, Bäche und Weghindernisse. Die Hauptvorteile derselben bestehen in ihrem geringen Volumen, auf welches sie zusammengelegt und bei Gebrauch in wenigen Minuten wieder aufgestellt werden kann. Das Prinzip beruht auf den bekannten Holzscheren, welche das Geländer bilden, das Modell gestattet eine Ueberbrückung von 6 m und kann in drei Teilen zusammengelegt auf dem Rücken eines Mannes transportiert werden, so daß sie überall in Haus und Garten, wie auch bei größeren Transporten 2c. in Benutzung genommen werden kann. Eine etwas größere Brücke dieses Systems mit bis zu 10 m Spannweite ist zum Uebersetzen größerer Zwischenräume bestimmt; dieselbe ruht zusammengelegt auf einem zweirädrigen Karren, der durch Menschen



Die ausgebreitete und zusammengefaltete Leiter.

oder Tiere gezogen wird. Ein weiteres Modell hat 18 m Spannweite und wird auf einem vierrädrigen Karren befördert. Es gibt aber auch Faltleitern zur Ueberquerung von Straßen von einem Fenster zum andern des gegenüber befindlichen Hauses, von Schiff zu Schiff, was besonders bei Feuersgefahr und Ueberschwemmungen von besonderer Wichtigkeit ist. Unsre Abbildung auf Seite 368 oben zeigt einen geschlossenen und einen offenen Brückenkarren, auf der Radachse befinden sich zwei bewegliche Arme, die den Rahmen tragen. Die Verwendung eines solchen Karrens bietet besonders Kaufleuten vielen Vorteil, die über geringen Raum verfügen, denn drei bis vier solcher Karren beanspruchen dessen nicht mehr als ein gewöhnlicher zum Aufstellen.

Die Verteilung der Buchstaben auf den Fingergliedern.

Eine neue Taubstummensprache.

Nur wenig Menschen können mit einem Taubstummen in seiner Zeichensprache verkehren, die sprechende Person gibt sich selten Mühe, diese Fertigkeit sich anzueignen, obwohl die Zeichen leicht erlernt werden können, da sie mit unserm Alphabet große Aehnlichkeit haben. Unter den bisher bestehenden Systemen der Taubstummensprache dürfte das neue, von W. Bridges in Cansas City erfundene schon seiner Einfachheit wegen zur allgemeinen Verbreitung den Vorzug verdienen.

Bei diesem System werden die Buchstaben und Zeichen an festgesetzten Stellen der Hand angenommen. Mit der Daumenkuppe der linken Hand beginnend, die den Buchstaben A darstellt (erstes Bild), bekommen der Reihe nach alle Glieder, Fingerspitzen und Nägel ihre Buchstabenbezeichnungen. Die Spitze des ersten Fingers bedeutet B, jene des zweiten C, des dritten D u. s. w., dann wieder bei dem ersten Finger beginnend das erste Glied F, jenes des zweiten Fingers G u. s. f., bis alle Fingerglieder mit den zutreffenden Buchstaben bezeichnet sind, indem das letzte Glied des kleinen Fingers Q bedeutet. Auf der Außenseite der gleichen Hand ergibt sich R durch den Daumennagel, S durch den Nagel des ersten Fingers, T durch jenen des zweiten u. s. w. Die noch übrigen Buchstaben kommen auf die obersten Glieder der vier Finger: W, X, Y, Z. Die Mitte der Handfläche (zweites Bild), bezeichnet den . (Punkt), die Daumenwurzel ;, die Wurzel des Zeigefingers :, jene des kleinen Fingers, und die Handwurzel ein ?.

Weiters können auch Zahlen bezeichnet werden. Die rechte Seite der Daumenspitze mit 1, die linke mit 2, die

Die Zahlen und Zeichen auf der Handfläche.

Blinder verständigen können, was bisher ausgeschlossen war. Der Taubstumme berührt auf der Hand des Blinden die Buchstabenstellen, die dieser also fühlt; in gleicher Weise befähigt es, sich im Dunkeln miteinander zu unterhalten. Auch ist dieses System als Geheimsprache anwendbar; durch Wortverkürzungen können die Ausdrücke bedeutend vereinfacht werden, z. B. „traurig genug" t. g; „um so besser" u. s. b. u. s. w. Es ist überraschend, welche geringe Uebung es erfordert, diese Zeichensprache zu erlernen und anzuwenden, wenn man das Alphabet sich eingeprägt hat. Sie dient, die Kluft erfolgreich zu überbrücken, die den Taubstummen von seinen sprechenden Genossen bisher trennte.

Einen interessanten Vergleich zwischen dem alten und neuen System zu Gunsten des letzteren bieten uns die beiden folgenden Handstellungen, welche die Worte „Pearson's Magazine" (Titel einer weitverbreiteten englischen Zeitschrift) darstellen, das erste hiervon wird durch Fingerbezeichnungen nach dem neuen, das zweite mittels Fingerstellungen nach dem alten System gebildet, wie viel einfacher ist das erstere gegen das letztere! Bei „Pearson's" befindet sich die linke Hand, mit den geringen Ausnahmen bei dem Buchstaben R mit eingebogenem Daumen und S mit

rechte Seite des ersten Fingers mit 3, die linke mit 4 u. s. w., indem die zehn Seiten der fünf Finger 1 bis 10 bilden. Hierbei kommt immer nur die linke Hand in Betracht.

Dieses System ist augenscheinlich jenem des Zweihandalphabetes vorzuziehen, das bis jetzt bei den Taubstummen üblich ist, da hier die mühevollen Fingerverkrümmungen vermieden werden und das Daraufzeigen auf die betreffende Stelle genügt. Die Zeichen werden auf der linken Hand mit dem Zeigefinger der rechten oder mittels eines Stiftes angegeben.

Ein weiterer Vorteil dieses Systems besteht aber noch darin, daß sich mittels desselben ein Taubstummer und ein

P E A R S O N ' S

Der Seehund als Zirkuskünstler.

gekrümmtem Zeigefinger, in übersichtlicher Fingerstellung, wobei von der rechten Hand nur der Zeigefinger allein in Thätigkeit tritt, während bei dem Worte „Magazine“ zu den Buchstabenbildungen beide Hände — bei Z sogar ein Arm — in den verschiedensten Stellungen mitwirken müssen.

Bezüglich des Erlernens dieser Zeichensprache, falls jemand hierzu Lust hat — und wir glauben annehmen zu dürfen, daß es viele gibt, die sich hierfür interessieren —, bedarf es keiner weitläufigen Vorbereitungen, es genügt, die Buchstaben auf dünnes gummiertes Papier zu schreiben und die Zettelchen auf die betreffenden Hand- und Fingerstellen zu kleben; hat man es mit dem Ablesen des Alphabetes bis zu einer sicheren Geläufigkeit gebracht, ergibt sich wohl alles Weitere von selbst.

Abgerichtete Robben.

In der Dressur muß schon etwas ganz Besonderes geboten werden, um das Interesse des durch die vielen Schaustellungen verwöhnten Zuschauers wachzurufen. Dies ist auch der Grund, warum die Tierbändiger die aufregendsten Scenen vorführen, die zuweilen ein blutiges Ende nehmen. Ein wohlthuendes Gegenstück zu letzteren, und dennoch recht interessant, bilden die Produktionen des Kapitän Webb, der zur Zeit mit großem Erfolge mit abgerichteten Robben und Seelöwen in den großen Hauptstädten die Runde macht. Er liefert mit den Vorführungen den Beweis, daß diese Bewohner der Eismeere nicht so stumpf-

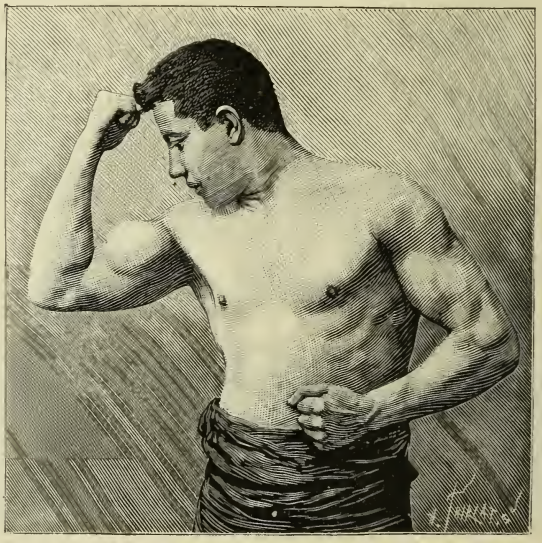
M A G A Z I N E

Nino trägt sechs Männer auf seinen Armen.

sinnig und ungelehrig sind, wie allgemein angenommen wird. Der erste dieser Künstler heißt „Major“ und ist neun Jahre alt, der zweite, „Colonel“ genannt, zählt zwei Jahre, der dritte, „Pauley“ ist fünf Jahre alt, diesen schließen sich noch zwei Seelöwen im Alter von zwei und vier Jahren an. Die Vorstellung dieser Truppe beginnt mit einer musikalischen Produktion, an welche freilich keine zu hohen Ansprüche gemacht werden dürfen, und bei der Schlaginstrumente die Hauptrolle spielen. Hierauf balanciert Major eine an beiden Enden brennende Pechfackel, der andre Künstler auf seiner Stirne einen Ballon, den er in die Höhe wirft und mit der Schnauze wieder auffängt, der dritte setzt auf der Nase eine Clownmütze in drehende Bewegung. Diesen Schaustellungen gehen andre von dressierten Eisbären voran, die springen, klettern und auf dem Drahtseile laufen. Die Belohnungen für preiswürdige Leistungen der Künstler bestehen in dargereichten Fischen. Kapitän Webb war ein Schüler des allgemein bekannten Amerikaners Barnum.

Athletenkünste.

Kraftmenschen gab es zu allen Zeiten, und ist auch jetzt an solchen kein Mangel, doch müssen ihre Leistungen von besonderer Bedeutung sein, wenn sie eine gewisse Berühmtheit erlangen sollen. Neben andern Athleten des Altertums sind uns



Die Muskeln Ninos.

der mythische Herkules, der biblische Simson sowie der Riese Goliath bekannt, der statt des Spießes einen Weberbaum trug. Man stellt sich daher gemeinhin unter einem Athleten einen Menschen von außergewöhnlicher Körpergröße vor, was aber selten zutrifft, wovon wir uns ja im Zirkus und bei den Kraftproben gelegentlich von Schaustellungen der verschiedenen Athletenvereine überzeugen können.

Neuestens erregt der Zirkusathlet Nino, ein Mailänder, durch seine Kraftproduktionen ungemeines Aufsehen. Er ist zur Zeit 25 Jahre alt, aus gutem Hause, und nur durch schwere Schicksalsschläge gezwungen, durch seine Kraftproben den Lebensunterhalt zu erwerben. Er soll, obwohl nicht von übermäßiger Größe — sein Gewicht beträgt 80 kg —, der stärkste Mann der Welt sein. Nino ist im stande, eine Last von 800 kg zu tragen und hofft sie mit der Zeit noch bedeutend vermehren und drei lebende Pferde tragen zu können. Unser Bild auf Seite 372 zeigt das Spielen seiner Armmuskeln. Das Jonglieren mit Gewichten von 25—30 kg ist ihm ein Kinderspiel.

Nino als Jongleur mit einem 40 kg-Gewicht.

In zwei hohle Halbkugeln von 90 kg läßt Nino auf jeder Seite drei Männer steigen — das Gesamtgewicht dieser sechs Personen beträgt ungefähr 400 kg —, und er hebt sie mit einem Ruck bis zur Brusthöhe. Ferner trägt er auf je einer Holzplatte zwei Männer und hält außerdem mit den Zähnen eine 40 kg schwere Kugel; mit letzterer vollführt er auch Jongleurkünste. Den Glanzpunkt seiner Leistungen aber bildet ein Riesenrad mit von sechs Personen besetzten Schaukeln, welches er auf seine Brust stellen und fünf Minuten lang in Umdrehung setzen läßt. Das Gesamtgewicht dieser Last beträgt 800 kg. Seiner Aeußerung nach würde er ein noch größeres Rad für zehn Personen auf sich nehmen, wenn hierdurch das Gleichgewicht nicht gestört würde.

Vielleicht bekommen unsre Leser noch Gelegenheit, sich von diesen außerordentlichen Leistungen mit eigenen Augen überzeugen zu können.

Nino trägt auf jeder Hand einen Mann und in den Zähnen eine 40 kg schwere Kugel.

Tauchende Elefanten.

Der Elefant ist eins der gelehrigsten Tiere, sein Verständnis ein hervorragendes, sein Gehör ungemein scharf und der Körper trotz der Plumpheit und großen

Nino mit dem Riesenrad.

Kraftentwickelung sehr gelenk; er vermag mit dem fingerartigen Fortsatz des Rüssels die kleinsten Gegenstände aufzuheben und die verschiedenartigsten Arbeiten zu verrichten.

Man unterscheidet zweierlei Arten von Elefanten; nämlich den afrikanischen mit flachem Kopf und schiefer Stirne, unbeweglichen großen Ohren und langen Stoßzähnen, und den indischen, dessen Kopf gewölbter, die Stirne viel steiler ist, mit kleineren und beweglichen Ohren und kürzeren Stoßzähnen. Der Elefant zählt in seiner Heimat seit undenkbarer Zeit zu den nützlichsten Haustieren und wird zum Ziehen, Lastentragen und sonstigen Arbeiten verwendet. Doch ist die indische Rasse viel gelehriger als die afrikanische.

Schon in den frühesten Zeiten, besonders bei den alten Römern, waren die Elefanten als Zirkustiere bekannt; den Kämpfen der Gladiatoren in der Arena gingen stets Schaustellungen mit diesen Tieren voraus. Plinius berichtet unter anderm von vier dressierten Elefanten, die einen jüngeren in der Sänfte trugen, weiters, daß sie tanzten und mit einer großen Kugel Kunststücke vollführten, Seneca und Sueton rühmen ebenfalls die Intelligenz dieser Kolosse, daß sie Wurfspieße schleuderten, Ringe in die Höhe warfen, mit dem Rüssel wieder auffingen u. s. w. Derartige und noch viele andre Kunststücke dieser gelehrigen Tiere werden im Zirkus auch jetzt noch geboten und erfreuen sich immer wieder, obwohl sie nichts Seltenes bieten, des ungeteilten Beifalls der Zuschauer.

Die Dressur des Elefanten ist die nämliche wie bei andern Tieren und besteht der Hauptsache nach in ausdauernder Geduld, liebevoller Behandlung und bei zufriedenstellenden Leistungen in Belohnungen mit kleinen Näschereien, für die sie besonders zugänglich und dankbar sind. Das Neueste an Dressur sind die tauchenden Elefanten. Ihnen dieses Kunststück beizubringen ist wohl nicht allzuschwer, da sie ohnehin auch in der Freiheit das Wasser sehr lieben, in demselben mit erhobenem Rüssel ungeachtet ihrer schweren Masse sehr gut schwimmen und sich darin herumtummeln; das Bemerkenswerteste ist daher nur, daß sie dabei einem bestimmten Kommando folgen.

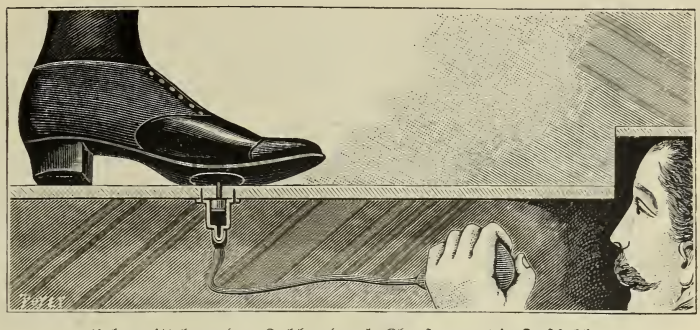
Zur Zeit befindet sich ein großer Zirkus, der auch vier Elefanten mitführt, auf Reisen und hält in allen größeren Hauptstädten Produktionen ab. Der älteste der Dickhäuter zählt 22, der jüngste erst 9 Jahre; sie wurden von Indien über Hamburg eingeführt und empfingen in letzterer Stadt ihre Dressur. Unsre Abbildung zeigt die vierfüßigen Künstler im Tauchen begriffen.

Enthüllungen über das Hellsehen.

Oefters schon haben wir Gelegenheit gehabt, verblüffenden Leistungen sogenannter Hellseherinnen beizuwohnen, ohne über den hierbei stattfindenden Trick — um einen solchen handelt es sich ja — klar zu werden, wenn schon derselbe ungemein einfach ist, wie einige Beispiele zeigen werden.

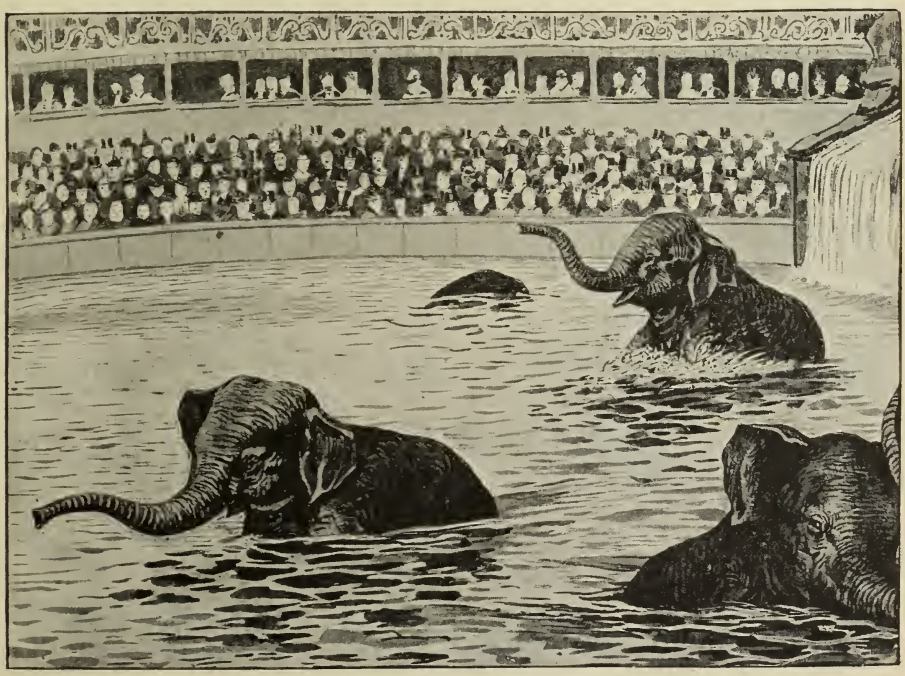
Eine Dame sitzt mit verbundenen Augen auf einem Podium den Zu-

schauern gegenüber, hinter ihrem Rücken ist eine Rechentafel aufgestellt, die von jedermann gesehen werden kann. Einer der Anwesenden wird gebeten, auf einen Zettel beliebige Zahlen zu schreiben, die dann von dem Vorführenden auf der großen Tafel kopiert werden. Es ist nun die Aufgabe der Dame, diese Zahlen einzeln oder in Summa zu nennen, oder andre Rechnungsexempel mit verbundenen Augen fast augenblicklich auszuführen, welchen sie mit erstaunlicher Sicherheit nachkommt. Die einfachste Lösung für dieses Kunststück ist, daß sich unter dem Bühnenboden, ungesehen von den Zuschauern, ein geübter Rechner befindet, der den Ausblick auf die Tafel hat und die Zahlen ausspricht, während die Dame zugleich nur die Lippen bewegt und die Täuschung hierdurch hervorbringt. Etwas umständlicher, aber dennoch einfach gestaltet sich die Sache in folgenden zwei Fällen:

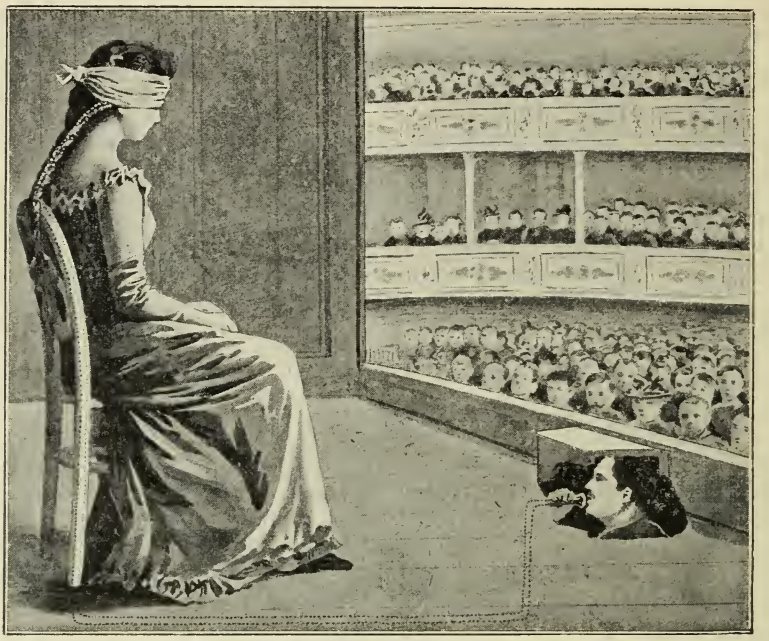


Uebermittelung der Zahlen durch Klopfen an die Fußsohle.

Unter dem Fuße der sitzenden Dame ist im Boden ein Loch ausgeschnitten, in welchem sich ein kleiner Kolben befindet, der durch den Luftdruck gehoben an die Schuhsohle der Dame stößt, indem der unter dem Podium befindliche Helfer durch Drücken auf den Gummiball, der mittels eines Schlauches mit dem kleinen Kolben in Verbindung steht, die verabredeten Zeichen gibt. Natürlich müssen letztere bestens eingeübt sein,



Der Elefant als Schwimmkünstler.



Uebermittelung der Zahlen durch eine Schallröhre.

damit keine Irrungen vorkommen. — Weniger umständlich und auch sicherer ist die unmittelbare Verständigung des Helfers mit der Dame vom Munde zum Ohr. Von der Rückseite des Stuhles, auf welchem die Hellseherin sitzt, ist, den Zuschauern verborgen und in einem kleinen Trichter endigend, eine Röhrenleitung angebracht; eine zweite solche Röhre, die bis zum Ohre reicht, befindet sich im Zopfe der Dame. Es ist nun die Aufgabe des Vorführenden, das Zopfende in unauffälliger Weise mit jenem an der Stuhllehne mündenden Röhrenende zu verbinden, um das in den Schalltrichter Gesprochene der Dame zu Gehör zu bringen, wie solches durch die obenstehende Abbildung veranschaulicht wird.

Plötzliches Erscheinen eines Knaben auf der Bühne.

Das Verschwinden eines Menschen bei offener Bühne ist schon vielmals dagewesen, auch können wir uns dieses leicht erklären, das Erscheinen eines solchen aber ohne weiteres Zuthun ist ein neues, überraschendes Kunststück, das gleichwohl leicht ausführbar ist.

Der Künstler tritt mit zwei Bedienten auf, die in abgemessenen Entfernungen vier große Holzwürfel aufstellen und, nachdem sich die Zuschauer vergewissert haben, daß nirgends eine Versenkung oder dergleichen vorhanden ist, ein Brett als Podium darauflegen. Nun wird ein andres mit grellem indischen Muster bemaltes Brett von etwa 1 m 80 cm Höhe, 60 cm Breite und oben geschweifter Spitze herbeigebracht, beiseite gestellt und ein offener in gleicher Weise verzierter Cylinder von 1 m 20 cm Höhe und 1 m im Durchmesser vom Künstler und einem Bedienten vorgezeigt, während der andre beiseite müßig an dem Brette lehnt. — Der Cylinder ist, wie nebenbei bemerkt, auf der Abbildung etwas zu klein gezeichnet. — Haben sich die Zuschauer überzeugt, daß sich im Cylinder keine besondere Vorrichtung befindet, wird das Brett mittels zwei an demselben befindlichen Eisenzapfen auf das kleine Podium gestellt und der Cylinder darüber gestülpt, so daß aus letzterem nur mehr die geschweifte Spitze des Brettes hervorragt. Das Citieren des Knaben geschieht nun durch einen befehlenden Hervorruf mit darauffolgendem Pistolenschuß. Der Cylinder wird abgehoben und am Brette steht ein kleiner indisch gekleideter Knabe.

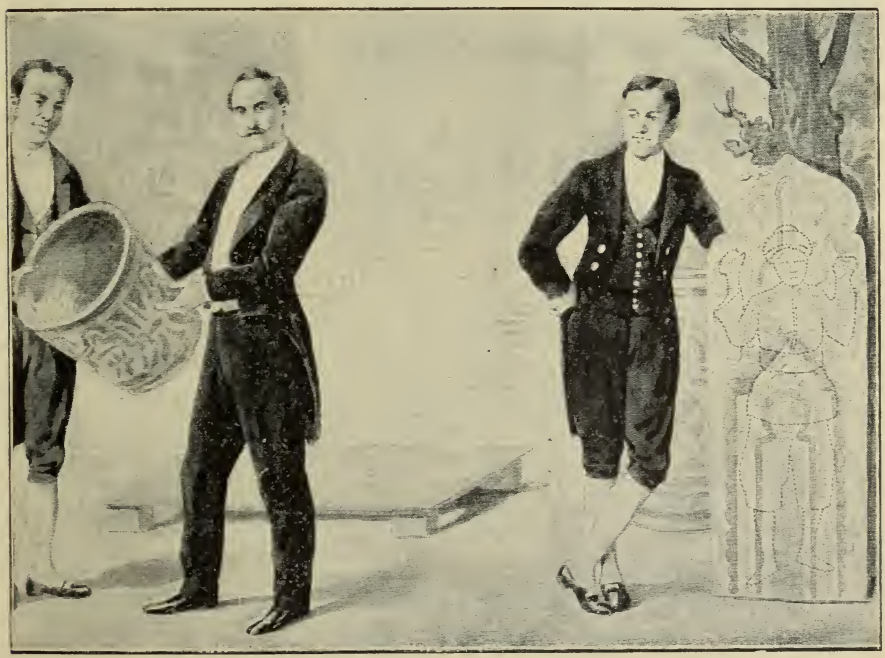
Der Künstler zeigt den verwunderten Zuschauern, daß weder unter, noch über dem Brette, aber auch nicht im Cylinder eine Verwandlung stattfinden konnte. — Die Erklärung ist trotzdem sehr einfach.

Einem aufmerksamen Beobachter dürfte es auffallen, daß das bemalte Brett nicht sofort bei dem Vorzeigen auf das kleine Podium gestellt, sondern vorher noch der Cylinder vorgewiesen wird. Während dem Vorzeigen des letzteren lehnt der zweite Bediente anscheinend absichtslos am Brette, das sich in der Nähe einer Kulisse befindet, an der unauffällig ein Thürchen angebracht ist, durch welches der Knabe hervorschlüpft, sich auf die an der Rückseite des Brettes angebrachte Leiste stellt und an den über demselben befindlichen Handgriffen festhält. Hierauf wird das Brett auf das Podium und über ersteres der Cylinder gegeben, der Knabe kauert sich sofort nieder, schlüpft bei dem Hin- und Herrücken des Cylinders, das scheinbar zum Feststellen vorgenommen wird, auf die Vorderseite des Brettes und das Weitere erklärt sich wohl von selbst. Etwa entstehendes Geräusch bei der Wanderung und dem Emporrichten des Knaben wird durch den lauten Anruf des Künstlers und den Pistolenknall übertönt.

Der Hund als Rechenkünstler.

Der Hund, der treue Begleiter des Menschen, besitzt ein ungemein hohes Auffassungsvermögen, das ihn befähigt, die schwierigsten Kunststücke zu erlernen. In den früheren Bänden des Neuen Universum wurde schon manches über derlei Leistungen erwähnt, diesmal soll der rechnende Hund Sultan, der seinem Dresseur Castel alle Ehre macht, in Wort und Bild vorgeführt werden. Viele Leser haben wahrscheinlich schon rechnende Hunde zu sehen Gelegenheit gehabt, alle diese werden aber durch Sultan, dessen Rechenkünste einfach erstaunlich sind, an Geschicklichkeit überboten.

Viele Dresseure führen bei derlei Produktionen große Zahlenreihen ins Feld, um die Rechenkunst ihrer Vierfüßler im hellsten Lichte leuchten zu lassen und die Zuschauer zu dem Glauben zu verleiten, daß sie im Ablesen, also im Sehen und Unterscheiden der Ziffern liegt, während doch der Schwerpunkt des Ganzen im Gefühl und Gehör zu suchen ist. Gewöhnlich wird der Hund



Herbeizaubern eines Knaben.

an einem, innen mit Spitzen besetzten Halsbande vorgeführt und dieses bei jener Ziffer, die er anzudeuten hat, straffer angezogen. Der hierdurch zugefügte Schmerz veranlaßt dann den Hund, die entsprechende Anzahl Laute von sich zu geben, was bei fortgesetzter Uebung bei dem leisesten Drucke stattfindet.

Anders verhält es sich bei Sultan, auf den nicht der geringste Zwang ausgeübt wird. Die Angaben bewegen sich hier nur von 1 bis 10. Ein Zuschauer nennt eine beliebige Ziffer, Castel, der

Der rechnende Hund.

Eigentümer des Hundes, schreibt sie auf die Tafel unter lautem Nachsprechen, worauf Sultan durch kurzes Bellen die Zahl genau angibt; erstaunlicher aber ist, daß solches auch dann geschieht, wenn dem Hunde die Augen verbunden werden. Uebrigens zeigt letzterer auch durch Laute den Wert irgend eines ihm vorgewiesenen Geldstückes, die Zeit, welche die Uhr aufweist, ja noch mehr die Persönlichkeit einer ihm vorgewiesenen Photographie mit Bestimmtheit an. Ueber die Art und Weise, mittels welcher die so erstaunliche Dressur stattfand, gibt Castel selbst auf Befragen keinen andern Aufschluß, als daß der Hund sogar im stande sei, die Gedanken seines Herrn zu erraten.

Das lenkbare Luftschiff des Grafen Zeppelin.

Eine gewaltige Menschenmenge harrte am 30. Juni und 1. Juli 1900 auf den seit Monaten in Aussicht stehenden ersten Aufstieg des neuesten und bedeutsamsten Luftschiffes, das die moderne Flugtechnik hervorgebracht hat. Der erste Teil unsres Buches mit dem Kapitel „Aeronautik“ befand sich zu jener Zeit bereits im Druck, so daß wir uns genötigt sehen, an dieser sonst in erster Linie der häuslichen Werkstatt vorbehaltenen Stelle über den Vorgang zu berichten.

Der lenkbare Ballon des Generals Graf Zeppelin, der mit Berücksichtigung aller praktisch befundenen Steuerungen der letzten Jahre, aber in größerem Maßstab als je vorher ein Luftschiff, gebaut wurde, hat schon seit einigen Jahren die Anwohner des Bodensees in den württembergischen Uferteilen in Atem gehalten. Die riesige Maschine sollte nicht allein, um den schlimmen Ausgängen früherer Versuchsfahrten zu begegnen, über dem Wasser ausgeprobt, sondern auch daselbst erbaut werden, wozu ein überbauter schwimmender Schuppen von 144 m Länge und ungefähr 20 m Breite und Höhe konstruiert und in der Manzeller Bucht verankert wurde. In dieser schwimmenden Werkstätte, allen fremden Augen entzogen, ist das Luftschiff erstanden. Zwischen den früheren vollkommen elastischen Stoffballons und dem starren Aluminiumkörper des Aeronauten Schwarz, dessen Ideen Zeppelin weiter ausgeführt hat, hält das neue Luftschiff die Mitte. Es besteht aus einem 128 m langen, dabei nur 11—12 m im Durchmesser haltenden, vorn und hinten zugespitzten Cylinder. Dieser Körper ist mit Hilfe eines Gerippes aus Bambus, Drahtseilen, Aluminiumkonstruktionen möglichst steif gemacht und mit einer Hülle aus Seide und Pegamoid, einem neuen künstlichen Stoff, überzogen. Ein Netz

aus Ramiehfaser dient diesem Ueberzug als Unterlage. Der große, so gebildete Hohlraum ist in 17 Abteilungen geteilt, von denen die beiden Endabteilungen 4 m, die übrigen 8 m lang sind. Die einzelnen Abteilungen sind durch Zwischenwände von einander getrennt und jede enthält einen Ballon aus Seide und Pegamoid, der wieder durch ein leichtes, sehr haltbares Ramiehfasernetz zusammengefaßt ist. Die sämtlichen Ballons haben einen Gesamtinhalt von 11 000 cbm, während das Gewicht der ganzen Maschine nebst Gondeln, Motoren, Bemannung u. s. w. von dem Konstrukteur auf 10 Tonnen berechnet ist. Es bleibt also bei der Verwendung von Wasserstoffgas, wobei man die Tragkraft auf reichlich 1 kg auf den Kubikmeter berechnet, ein hinreichender Ueberschuß, der das Luftschiff nach oben treibt. Die Ballons werden nur soweit mit Gas gefüllt, daß für die bei Erwärmung der Hülle oder beim Aufstieg in dünnere Luftschichten unvermeidliche Ausdehnung noch Platz übrig bleibt, ohne daß Gas verloren geht. Diese Einteilung des Tragraums in Einzelballons, die dem Prinzip der wasserdichten Schiffszellen gleichkommt, erhöht sehr die Sicherheit und Stabilität des Luftschiffes, da, wie bereits der erste Aufstieg zeigte, selbst der Gasverlust eines Ballons durch Platzen, Aufreißen der Hülle oder dergleichen das Luftschiff nicht gefährden, sondern höchstens langsam und allmählich zum Sinken bringen kann.

Das Luftschiff des Grafen Zeppelin in der Halle auf dem Bodensee.

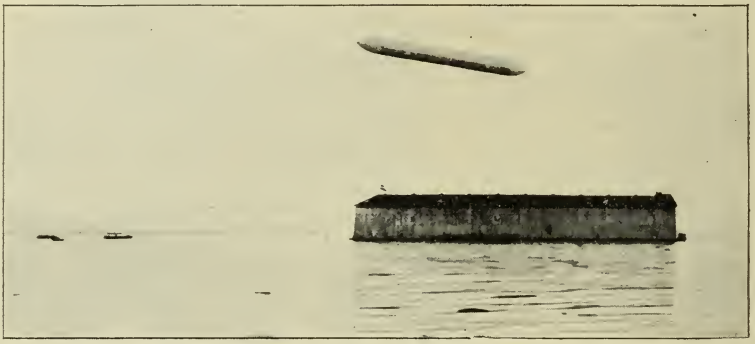
Außer dem Tragkörper enthält das Luftschiff eine 12 m lange Galerie mit zwei getrennten, aber durch einen Laufsteg und telephonisch verbundenen Gondeln, von denen jede einen der beiden Motoren und Propeller trägt. Die etwas über 2 m im Durchmesser haltenden Luftschrauben, eine vorn, eine hinten, werden durch Motoren von 15 Pferdestärken bewegt, die nur 650 kg wiegen und stündlich zusammen 12 kg Benzin verbrauchen; man rechnete damit auf eine Geschwindigkeit von 8 m in der Sekunde (etwa 29 km stündlich). Daneben besitzt das Fahrzeug die erforder-

Die Ausfahrt zum ersten Flugversuch.

lichen Steuervorrichtungen und eine 160 m lange Schleppleine, die bei den Versuchen auf dem Wasser schleppen soll. Da die Benzinbehälter für eine zehnstündige Fahrt berechnet sind, so ließe sich allerdings damit bei Windstille eine ganz hübsche Reise, gegen 300 km, zurücklegen, bei günstigem Wind mehr, bei Gegenwind weniger.

Nun noch einige Worte über die Resultate der bisherigen Versuche mit dem Zeppelinschen Ballon. Nach langem Zögern war der letzte Juni endgültig für den ersten Aufstieg bestimmt, allein der Wind oder andre Hindernisse verdenden Schrauben ging der Ballon nieder und setzte sich mit den Gondeln sanft auf das Wasser. Bald war das Ungetüm auf den nachfahrenden Ponton gebracht und wieder in die Halle geschleppt.

Obwohl die Versuche günstig abgelaufen sind, kann man dem lenkbaren Luftschiff doch auch hiernach kaum eine entscheidende Rolle im Verkehr der Zukunft prophezeien. Der Wind dürfte für große ballonartige Luftfahrzeuge stets ein unbesiegbarer Gegner bleiben, daran wird auch das Luftschiff von Zeppelin leider nicht viel ändern können.



Der erste Aufstieg von Zeppelins lenkbarem Luftschiff.

eitelten den Versuch und die Zehntausende von Zuschauern mußten enttäuscht umkehren. Am nächsten Tage schien es ähnlich zu werden, bis endlich abends um 8 Uhr die einsetzende Windstille den Aufstieg ermöglichte. Nur einige Meter über Wasser bewegte sich das Ungetüm zum erstenmal ein kurzes Stück in die Luft, sank dann und wurde in den Schuppen zurückgebracht. Am nächsten Abend fuhr man den Ponton, der den mittleren Teil des Bodens der Ballonhalle bildet und auf dem das Luftschiff ruht, beizeiten hinaus und etwa um 8 Uhr bewegte sich der Ballon, abermals bei fast stillem Wetter, wieder in die Höhe. Er stieg diesmal gegen 400 m hoch und dann setzten sich die Luftschrauben in Bewegung. Dem allerdings nur schwachen Winde entgegen bewegte sich der Ballon etwa 18 Minuten nach Westen, wendete dann und hatte dabei das Unglück, daß der hintere Steuerapparat versagte und das vordere Steuer allein nicht ausreichte, das Fahrzeug schnell genug zu wenden. Es trieb dem Lande zu und man mußte, um die Landung am Ufer zu vermeiden, an den Abstieg denken. Mit rückwärts arbeiten-

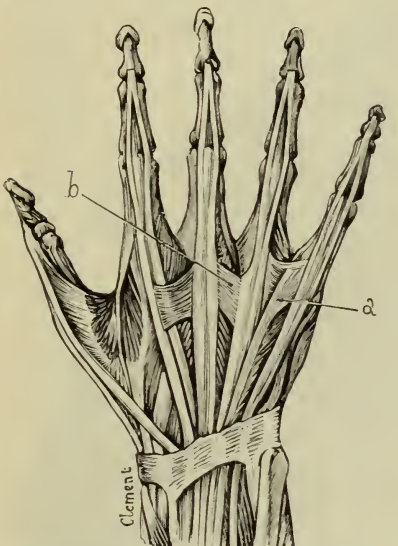
Pianistenhand.

Der Klavierspieler muß schon in früher Kindheit die Finger zu üben beginnen, wenn er es zu erheblichen Leistungen bringen will, und darf nie aufhören, fleißig zu üben, wenn er sich auf der erreichten Höhe erhalten will. Das ist allgemein bekannt, ebenso aber auch, daß die zu erreichende Fingerfertigkeit ihre Grenzen hat, die in dem Baue der Hand begründet sind, und zwar betrifft dies besonders den vierten oder sogenannten Ringfinger. Um dies zu verstehen, sind einige anatomische Betrachtungen über die Hand nötig.

Die Bewegung der Finger aus der gestreckten Haltung heraus wird von je zwei Beugemuskeln besorgt, einer mehr oberflächlich und einer tiefer gelegenen, beide von der inneren Fläche des Vorderarmes ausgehend und nach den Fingern zu verlaufend, wobei der tiefere von dem oberen bedeckt wird. Von den beiden Beugemuskeln des Daumens verläuft nur einer auf der Innenseite, der andre auf der Außenseite. Die sämtlichen Beugemuskeln endigen in Sehnen, die

durch die Handwurzel gehen und in die Finger führen, wobei die Sehne des tieferen Beugemuskels das Ende von dem oberen durchdringt und dann bis zum letzten Fingergliede gelangt.

Die umgekehrte Bewegung wird durch die Streckmuskeln herbeigeführt, die von der Außenfläche des Vorderarmes ausgehen und ebenfalls in Sehnen endigen. Der Verlauf dieser letzteren auf dem Handrücken ist aus unsrer Abbildung ersichtlich. Die Finger haben gemeinsame Muskeln, der kleine Finger aber noch einen Ergänzungsmuskel für sich, so daß er, der wie der Daumen eine



Die Muskulatur der menschlichen Hand.

freiere Lage hat, gleich diesem ziemlich beweglich ist. Dieser eigene Streckmuskel des kleinen Fingers entsendet eine besondere Sehne, die sich an die der gemeinsamen Strecker anlegt. Zwischen diesen Endsehnen nun, und besonders zwischen denen des kleinen Fingers, des Ring- und des Mittelfingers, sind Zwischensehnen vorhanden, die sie miteinander verbinden (a und b unsrer Abbildung). Es bestehen zugleich Verbindungsbänder daselbst, die ziemlich stark entwickelt sein können, und aus ihnen bildet sich leicht ein Fasergewebe, das die drei Sehnen dieser Finger derartig verbindet, daß sie durchaus nicht mehr unabhängig voneinander in ihren Bewegungen sind. Diese Sehnenbänder bilden offenbar für den Pianisten ein großes Hindernis, das die Beweglichkeit, die unabhängige Gelenkigkeit dieser Finger sehr beeinträchtigt, und hauptsächlich hat darunter der besonders ungelenkige Ringfinger zu leiden; niemand kann den dritten und fünften Finger allein beugen, der vierte wird sich immer mehr oder weniger mitbewegen.

Dr. Forbes, Arzt zu Philadelphia, empfiehlt daher den Pianisten eine kleine Operation, die einfach darin besteht, unter der Haut jene Sehnenbänder zu durchschneiden. Bei aseptischer Behandlung ist sie durchaus ungefährlich, und die Wunde heilt sehr schnell. Dr. Forbes hat die Operation schon vielemal ausgeführt, und stets ward der gewünschte Erfolg erzielt, nämlich die völlige Unabhängigkeit in der Bewegung der Finger, eine Gelenkigkeit des vierten Fingers gleich der der andern.

Der Kampf gegen die Raubtiere.

Wie freut sich des Weidmannes Herz, wenn er in stiller Morgenstunde, die treue Begleiterin, seine Jagdflinte, im Arm, sein Waldrevier durchstreifen kann. Es ist ihm nicht nur ein Vergnügen, das Wildbret mit wohlgezieltem Schusse zu erlegen, nein, mit liebevollster Sorgfalt sucht er auch Wald- und Wildbestand zu hegen und zu pflegen. Ein verständiger Jäger wird sein Schußrecht nur mit Bedacht ausüben, d. h. er wird nur das Wild wegschießen, welches überzählig geworden ist, oder mit andern Worten, er wird nicht mehr Tiere erlegen, als durch den Nachwuchs bereits ersetzt sind. So wie er sich aber selbst Mäßigung in dieser Beziehung auferlegt, so wacht er andrerseits eifersüchtig darüber, daß ihm kein Unberufener Verheerungen unter seinem Wildbestand anrichtet. Nun entsteht allerdings verhältnismäßig weniger Schaden durch menschliche Räuber, als vielmehr durch die Raubtiere, und gegen diese richtet sich des Jägers Rache in allererster Linie. Aber der tierische Räuber ist ein äußerst schlauer Kunde, ebenso wie sein menschlicher Kollege. Er geht geflissentlich dem Jäger aus dem Wege und sucht sich mit List und Verschlagenheit seines Opfers zu bemächtigen. Es ist deshalb äußerst schwer, alle diese Räuber, welche uns eine im Jagdzimmer des Herrn Ad. Pieper in Mörs a. Rhein befindliche Gruppe (Fig. 1) in reizvoller Weise vorführt, vor das

Gewehr zu bekommen. Aus dem Hinterhalt mit List und Verschlagenheit muß der Weidmann durch Fallen und Fangeisen den Feind überlisten, und je geschickter solche Apparate konstruiert und gelegt sind, je geräuschloser sie funktionieren, je sicherer sie arbeiten, desto besser erreicht man damit den ersehnten Zweck. Der Fang des Raubzeuges hat auch noch vor dem Abschießen den Vorzug, daß er ohne Lärm vor sich geht und daß der Pelz des Tieres nicht verletzt wird, also besser verwertet werden kann. Die hierzu erforderlichen Fangapparate immer wirkungsvoller zu gestalten, haben sich namentlich drei deutsche Fabriken zur Aufgabe gemacht: die beiden Haynauer Etablissements E. Grell u. Co. und R. Weber, sowie Ad. Pieper-Mörs a. Rh. Auf die Fangapparate dieser Fabriken etwas näher einzugehen, halten wir gerade deswegen für unsre Pflicht, weil die Vertilgung des Raubzeuges gegenwärtig noch viel zu häufig durch das gefährliche und wenig wirkungsvolle Legen von sogenannten Giftbrocken erfolgt, durch welches mehr Wild, mehr Haustiere und Jagdhunde getötet werden als Raubtiere, und wodurch selbst den Menschen Schaden an der Gesundheit entstehen kann.

Beschäftigen wir uns in erster Linie mit der Vertilgung des einheimischen Raubzeuges. Man bedient sich hierbei zwei verschiedener Arten von Fangapparaten: der Fallen und der Eisen, und zwar wohl beider mit gleich gutem Erfolge. Die Fallen kommen allerdings dann am meisten in Betracht, wenn es sich darum handelt, ein bestimmtes Raubtier, welches vielleicht Verheerungen unter dem Geflügelbestande anrichtet, z. B. Marder, Iltis u. s. w., unschädlich zu machen. Eine Falle kann wohl so gestellt werden, daß sich kein andres Tier darin fängt, während dies beim Eisen nicht so gut der Fall ist. Wie ist dem Räuber nun am besten beizukommen? Bei genauer Beobachtung wird man gar bald die Stelle ausfindig gemacht haben, an welcher er in das Gehöft eindringt. Er hat sich z. B. durch einen Stroh- oder Misthaufen einen röhrenartigen Weg gebahnt, um zu seinen Opfern zu gelangen. Diesen Weg pflegt er immer zu nehmen; also ist er auch hier am besten zu fangen. Es wird daher der röhrenartige Durchgang erweitert, so daß eine Kastenfalle darin untergebracht werden kann. Der Marder schleicht heran (Fig. 2), späht vorsichtig nach allen Seiten umher und schlüpft

dann in den Durchgang. Hier aber ereilt ihn das Verhängnis. Durch sein Körpergewicht setzt er einen Mechanismus in Thätigkeit, welcher mittels Schnüren (Fig. 3) und Hebeln die beiden Eingangsthüren der Kastenfalle bisher geöffnet hielt. Die Schieber fallen herunter und werden durch eine schloßartige Einrichtung festgehalten. Der schlaue Räuber ist also gefangen und kann nun im nächsten Wasser ertränkt oder aber vergiftet oder auf eine andre Weise getötet werden, je nachdem man

haken festgehalten, die Enden der Feder auseinander drückt. An dem Stifthaken ist ein Faden befestigt, der durch ein nach der Mitte des Bügelovals hineinragendes Röhrchen, die sogenannte Pfeife, geht und an seinem Ende mit der Lockspeise in Verbindung gebracht ist. Sobald das Tier an dieser Lockspeise zieht, löst sich der Stifthaken, die Sicherungsvorrichtung springt aus und die kräftige Feder schlägt nun die beiden Bügel zusammen, so daß der Räuber hinter den Ohren am Halse fest-

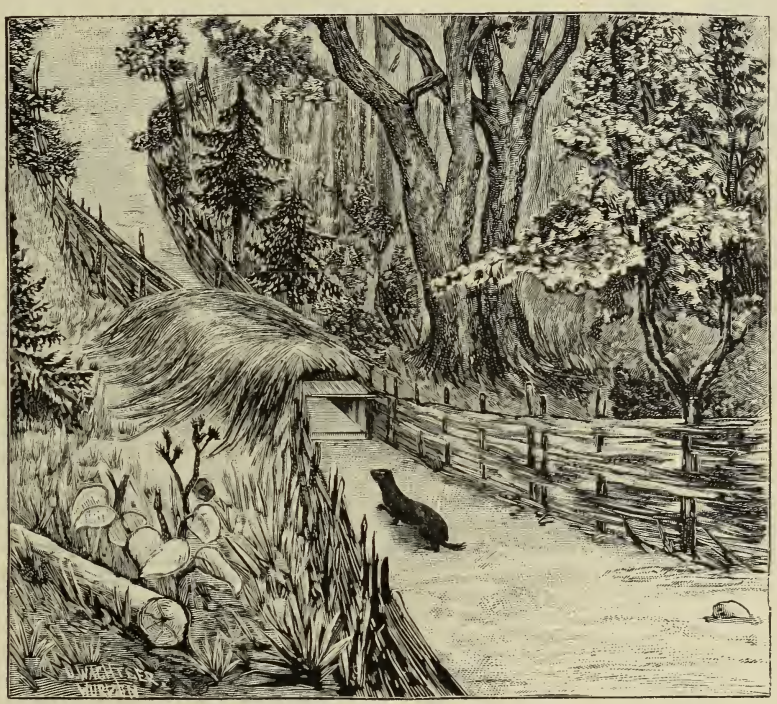


Fig. 2. Anlegen einer Kastenfalle für Marder.

das Fell verwerten will oder nicht. Wenden wir uns nun der Methode des Raubtierfanges mit dem Eisen zu.

Die sogenannten Eisen zerfallen in zwei Gruppen: Schwanenhals- und Tellereisen. Die ursprüngliche Form des ersteren bildet das Berliner Eisen mit der eigentümlich gebogenen Feder (Fig. 4). Die beiden Bügel bilden im gespannten Zustande ein Oval. Um das Eisen fängisch zu stellen, d. h. zu spannen, muß die Wirkung der Feder auf die Bügel ausgeschaltet werden. Dies geschieht durch eine hebelartige Vorrichtung, welche, durch einen Stift-

gehalten wird. Er würde am liebsten mit dem unfreiwilligen Kopfschmuck von dannen eilen, aber auch daran ist er gehindert; denn das Eisen ist mit einer Kette und Anker versehen, so daß der Gefangene bald an eine Baumwurzel oder sonst einen natürlichen Widerstand gefesselt wird.

Das vorbeschriebene Berliner Eisen hat trotz vieler Vorteile einen großen Fehler. Die Wirkung der Feder ist naturgemäß auf der dieser zunächst liegenden Seite der Bügel am größten und läßt nach dem Gelenk an der andern Seite hin nach. Dadurch kann es doch

vorkommen, daß das am Lauf gefangene Tier sich frei machen kann und davonläuft. Um diesem Uebelstand abzuhelfen, hat man neuerdings einen deutschen Schwanenhals konstruiert, der, wie Fig. 5 zeigt, seine Federkraft auf beide Seiten der Bügel wirken läßt. Bei dem Grellschen Eisen dieser Art werden,

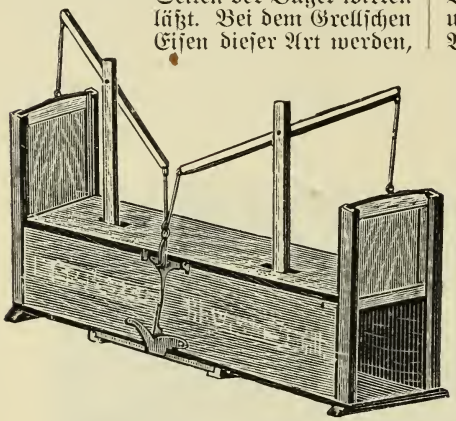


Fig. 3. Grells einfache Kastenfalle.

um das Eisen fängisch zu stellen, die beiden Bügel durch zwei Haken festgehalten (Fig. 6), deren Enden mit einem in der Mitte sichtbaren Abzugsfaden verbunden sind. Die sogenannte Haarstellung ist eine sehr einfache. Zur Verbindung der beiden neben den Bügeln in die Erde gesteckten Holzpflöcke verwendet man feinsten geglühten Kupferdraht oder ein doppelt zusammengedrehtes Pferdehaar, an welches man den aus dem Eisen kommenden Abzugsfaden befestigt. Stößt das Tier gegen diesen Haarabzug, so

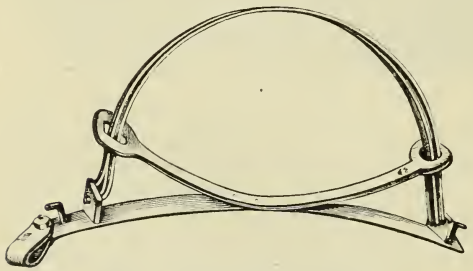


Fig. 5. Deutscher Schwanenhals.

lösen sich die Haken, und die Bügel schlagen kräftig nach oben zusammen. Das Eisen kann auch so eingerichtet werden, daß durch einen Tritt auf die Mitte die Auslösung erfolgt.

Diese letztere Abart des Schwanenhalseisens führt uns hinüber zu der andern Gattung, den Tellereisen, bei welchen die Bügel durch einen hölzernen oder metallenen Teller vermittelst der seitlichen Stellhaken auseinander gehalten und die Eisen somit fängisch gestellt werden. Tritt das zu fangende Tier auf den Teller, so wird dieser nach unten gedrückt, und die freiwerdenden Bügel schnellen nach oben. Bei dem Tellereisen befindet sich die Feder entweder außerhalb der Bügel, wie beim Berliner Eisen, oder zwischen denselben (vergl. Fig. 7 und 8).

Zu den beiden vorbeschriebenen Grundformen der Fangeisen, welche

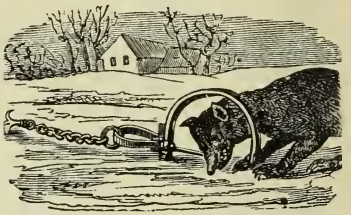


Fig. 4. Berliner Eisen (Pieper).

zum Fange jeder Tierart benutzt werden können, natürlich mit verschiedenen der Eigenart des betreffenden Raubtieres angepaßten Abänderungen, kommt dann noch ein sogenanntes Angeleisen (Fig. 9), welches z. B. für den Schutz des Krammetsvogelfanges unentbehrlich erscheint. Das Eisen wird, wie aus Fig. 10 ersichtlich, mit dem Balg eines Krammetsvogels, Sperlings u. s. w. überzogen und dann an einem Baumast mit einem schwachen Faden so hoch angebracht, daß der Fuchs u. s. w. danach springen muß. Sobald der Räuber den Vogel erfaßt hat, reißt der Faden, das das Eisen zusammenhaltende Kreuz wird durch die mit der Oese versehene Stange nach oben gezogen und die vier Arme mit den Widerhaken spreizen sich im Rachen des Räubers auseinander, so daß ihm die Lust zum Vogelfang vergeht.

Es war vorher erwähnt worden, daß die Eisen den Eigenarten der zu fangenden Tiere möglichst angepaßt werden. Es erscheint deshalb angebracht, diese Eisen bei einer Schilderung des Fanges der betreffenden Tiere zu beschreiben.

In unserm deutschen Vaterlande ist zum Schutze des Wildbestandes in erster Linie die Vertilgung Meister Reinekes von nöten. Der Fuchsfang aber hat nur im freien Feld auf Saaten, gepflügten Aeckern oder Wiesen den loh-

nendsten Erfolg; selbst kleine Lichtungen im Walde sind nicht passend zum Fang. Im Felde ist der Fuchs weniger vorsichtig wie im dichten Walde. Um dem listigen Gesellen beizukommen, muß der

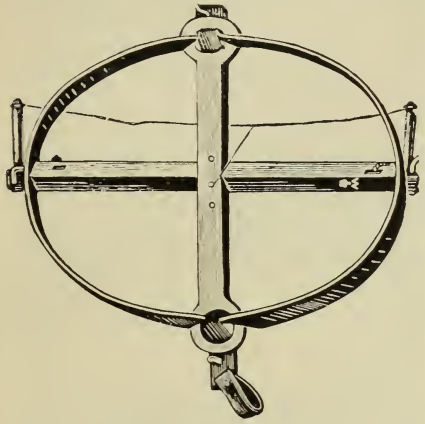


Fig. 6. Dasselbe Eisen mit zwei Haken zum Festhalten der Bügel.

erfahrene Waidmann dort eine Falle stellen, wo Meister Reineke seine Hauptnahrung zu finden gewohnt ist, also nicht auf einer Waldlichtung, wie viele anzunehmen geneigt sind, sondern auf einem mindestens 100 m vom Waldessaum entfernten Ackerstück. Aber Freund Reineke ist auch ein mißtrauischer Bursche. Wenn er das Eisen vermutet, macht er einen weiten Bogen um dasselbe herum. So kam einst der Fall vor, daß die um das Eisen herum gelegten Kirrbrocken weggefressen waren, der geriebene Spitzbube trotzdem aber das Eisen gemieden

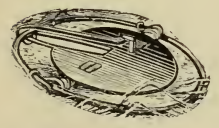


Fig 7. Tellereisen. Feder außerhalb der Bügel.

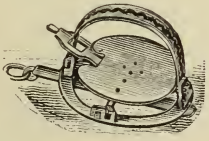


Fig 8. Tellereisen. Feder zwischen den Bügeln.

hatte. Der Jäger mußte daher ebenfalls mit aller List zuwege gehen. Das Tellereisen oder der Schwanenhals wurde also in gelockerte Erde eingebettet und mit einer etwa 2 cm hohen leichten Erdschicht bedeckt. Der Boden wurde noch besonders mit einem Stecken glatt gestrichen und dann die Brocken, mit stark riechender Witterung versehen, etwa 25 cm entfernt vom Eisen nach der Seite, aus welcher der Wind wehte, gelegt. Der Fuchs kam bald, wie beabsichtigt, von der andern Seite angetrabt, schnüffelte ein wenig umher, und als er nichts Verdächtiges merkte, ging er schnurstracks auf die Brocken zu. Natürlich erreichte er sie nicht, sondern das Eisen that seine Schuldigkeit und klemmte dem Spitzbuben Hals und linken Vorderlauf ein. Als am nächsten Morgen revidiert wurde, hatte der Bursche das Eisen herausgerissen und versucht, nach dem Walde zu entkommen. Er mußte seinen Fluchtversuch allerdings bald aufgeben, denn der am Eisen befestigte Anker hatte sich an einer Wurzel gefangen und so wurde das Tier gefunden. (Fig. 11). Bei der Auswahl von Eisen für den Fuchsfang ist gleichfalls noch zu bemerken, daß dieselben wohl fest halten müssen, niemals aber so stark zusammenschlagen sollen, daß die Knochen zerschmettert werden. Denn es kommt häufig genug vor, daß Meister Reineke sich in solchem Falle den durchgeschlagenen Unterlauf einfach durchbeißt und, ihn in dem Eisen zurücklassend, auf drei Beinen davonhinkt.

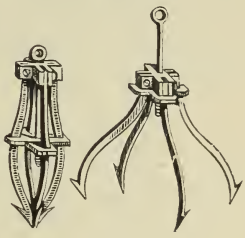


Fig. 9. Angeleisen.

Fig. 10. Anwendung des Angeleisens.

Der Fang der andern heimischen Raubtiere erfolgt auf gleiche Weise, nur muß die Witterung eine entsprechend andre sein. Vielfach ist auch das Anlegen von Gräben erforderlich, in denen der Räuber entlang schleicht und dabei auf ein vergrabenes Eisen kommt u. s. w. Wenden wir uns deswegen nicht erst den verschiedenen Arten von Tellereisen zu, die Konstruktion ist ja doch im Grunde genommen immer die gleiche. Es handelt sich lediglich darum, die Größe und Stärke der einzelnen Eisen mit den

körperlichen Eigenschaften der Tiere in Einklang zu bringen. Ehe wir uns einem andern Kapitel zuwenden, müssen wir aber erst noch eine eigenartige

Fig. 11. Fuchs im Grellschen Tellereisen.

Eisenkonstruktion einer kurzen Besprechung unterziehen. Es handelt sich um die in Fig. 12 abgebildete Marderfalle, welche sich weniger zum Fang im Freien, als vielmehr innerhalb von Gebäuden eignet. Die Falle ist eine Art Schwanenhalseisen, dessen Feder durch einen Holzkasten verdeckt ist. Auch die Bügel

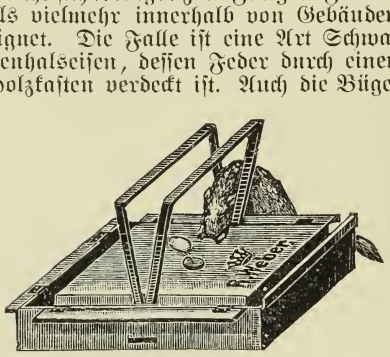


Fig. 12. Webers Marderfalle.

liegen, wenn das Eisen fängisch gestellt ist, innerhalb des Kastens und werden oben durch Klappen unsichtbar gemacht. In der Mitte des Kastendeckels befindet sich eine Vertiefung, aus welcher der den Fangbrocken oder ein künstliches Ei umfassende Abzugsfaden herausragt. Die Falle wird unbedeckt dort hinge-

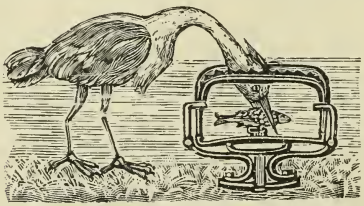


Fig. 14. Gefangener Fischreiher im einfachen Halseisen.

stellt, wo der Marder in das Gebäude einzudringen pflegt. Der Räuber ergreift den Köder, dadurch wird die Feder ausgelöst, die Bügel schlagen, die sie bis dahin schützenden Deckel zurückwerfend, nach oben zusammen und packen den Marder, so daß er nicht mehr entfliehen kann.

Ist die Falle fängisch gestellt, so ist ihr Charakter als Fangeisen in keiner Weise erkennbar. Sie gleicht vielmehr einem starken Bohlenabschnitt, welcher in der Mitte eine Vertiefung zur Aufnahme eines runden Gegenstandes zeigt.

Der Fang des Dachses kann allgemein auch im Tellereisen erfolgen, jedoch empfiehlt es sich manchmal, dem Bruder Graubart mit dem Räucherapparat auf den Pelz zu rücken, da er, sobald er irgend eine Gefahr ahnt, nicht aus dem Bau kommt. Alle Röhren der unterirdischen Wohnung werden fest verstopft bis auf zwei, dann wird an eines

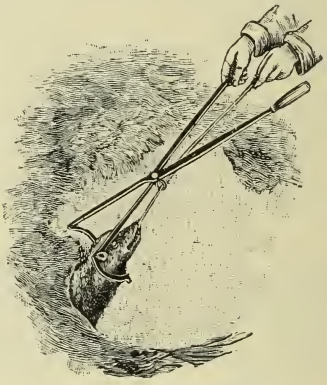


Fig 13. Piepers Dachszange.

der beiden offengelassenen Eingangslöcher ein Rauchapparat postiert, welcher aus einem Blasebalg und einem sich für die Verbrennung von trockenem Laub eignenden Holzkohlenofen besteht. Der beißende Qualm wird durch einen Schlauch oder eine trichterartige Einrichtung am Ofen in den Dachsbau hineingedrückt, so daß dem Bewohner bald der Atem vergeht und er sich durch den andern noch offenen Ausgang ins Freie zu flüchten sucht. Hier aber kommt

er vom Regen in die Traufe. Eine praktisch konstruierte Zange (Fig. 13) wird ihm um den Hals gelegt und der Bursche zur Weiterbeförderung ins Jenseits ans Tageslicht gezogen.

Auch zum Schutze des Fischbestandes ist die Verfolgung des Raubzeuges dringend erforderlich. Bei den meisten Fischfeinden können ohne weiteres die im Wasser niedergelegten gewöhnlichen Schwanenhals- oder Tellereisen benutzt werden. Fig. 14 zeigt uns einen im einfachen Eisen, Figur 15 einen im deutschen Schwanenhals gefangenen Fischreiher.

In Abbildung 16 ist ein Eisen zum Wildentenfang dargestellt. Mit demselben sind bisher recht günstige Resultate erzielt worden. Der Abzug ist so

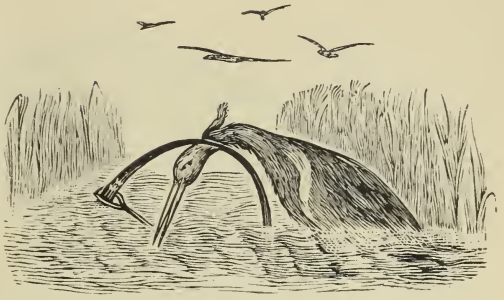


Fig. 15. Grells Reihereisen.

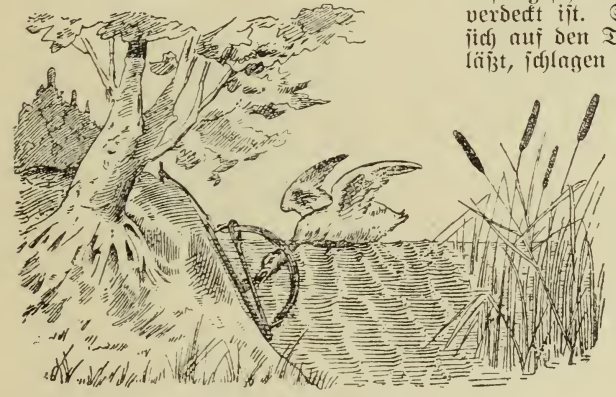


Fig. 16. Grells Entenfang.

leicht gestellt, daß er sich bei dem geringsten Zug der tauchenden Ente löst und die Bügel zusammenschlagen läßt. Die Federkraft ist so stark, daß beim Zuschlagen des Eisens der Ente der Halswirbel durchschlagen wird, so daß das Tier schnell getötet wird und auch nicht mehr durch Schlagen mit den Flügeln die übrigen Enten verscheuchen kann.

Zur Vertilgung der Eisvögel und andrer die Fischzucht gefährdender Vögel bedient man sich gern kleiner Pieperscher Tellereisen, welche auf ins Wasserbett gerammte Pfähle gelegt und mit einer genügend langen Kette oder Draht an denselben befestigt werden. Die fischräubernden Vögel haben meist die Angewohnheit, sich auf einem im Wasser stehenden Pfahl oder Baum niederzulassen und von hier aus die Beute zu erspähen und sie wegzufangen. Die Vögel werden daher den „gepanzerten" Pfahl als Operationsbasis willkommen heißen, namentlich wenn das Eisen geschickt durch Moos und Schlamm verdeckt ist. Sobald aber der Räuber sich auf den Teller des Eisens niederläßt, schlagen die Bügel zusammen und packen seine Beine. Alle Bemühungen freizukommen, sind vergeblich, vielmehr wird durch das Herumzerren das Eisen vom Pfahl gehoben (Fig. 17) und zieht infolge seines Gewichts den Vogel ins Wasser hinab, wo er alsdann ertrinkt. Diese Falle ist auch gegen Wasserratten mit gutem Erfolge zu benutzen.

Der schlimmste Feind der Fischzüchterei ist aber der Fischotter, jener braune Iltis, welcher so gut wie gar nicht klettern und schlecht laufen, desto besser aber tauchen und schwimmen kann. Ihn unschädlich zu machen, sind ganz besonders geschickt konstruierte Eisen erfunden worden. Ein einfaches und sehr wirksames Eisen in dieser Beziehung ist das Otter-

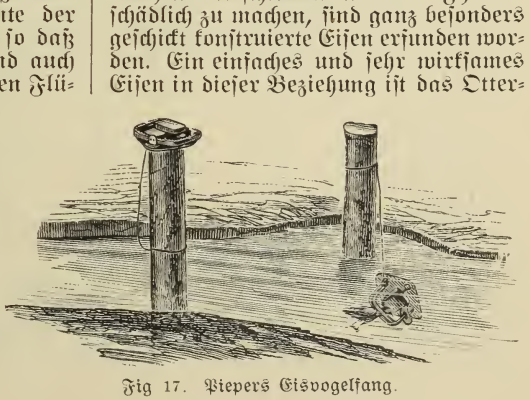


Fig 17. Piepers Eisvogelfang.

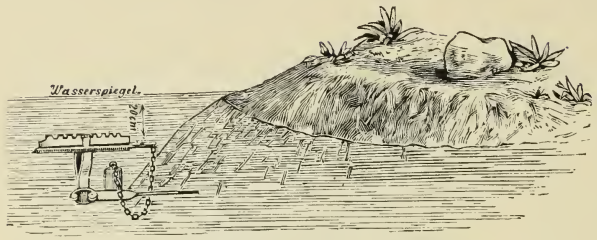


Fig. 18. Webers Kunstlager für Otternfang.

eisen von Weber-Haynau. Das kräftige Tellereisen wird auf einem besonderen Weberschen Kunstlager (Fig. 18) derart an der Einstiegstelle des Otters befestigt, daß es etwa 20 cm unter dem Wasserspiegel zu liegen kommt. Natürlich wird der Apparat gut verdeckt, ohne daß er jedoch in seiner Thätigkeit gehindert wird. Bei dem außerordentlich entwickelten Geruchssinn des Otters ist es bisweilen ganz zweckmäßig, das ganze Eisen nebst Kette u. s. w. zu verwittern, was am besten dadurch geschieht, daß beides bis auf 80° erwärmt und dann mit geschmolzenem Wachs überzogen wird. Der Otter scheut dies durchaus nicht, und dadurch wird auch zugleich das Eisen gegen Rost geschützt. Nicht immer ist eine Verwendung des vorerwähnten Kunstlagers angängig oder ratsam, dann ist jedoch erforderlich, daß das Eisen mittels der wenn nötig verlängerten und dann gut mit Erde oder Rasen verdeckten Kette an eine Baumwurzel oder einen Pfahl am Ufer befestigt wird. Empfehlenswert ist auch das in Fig. 19 abgebildete Grellsche Otterneisen, ein Tellereisen, welches sowohl durch Auftritt als auch durch Fadenstellung, ähnlich wie dies beim deutschen Schwanenhals beschrieben wurde, in Thätigkeit gesetzt werden kann. Bei den beiden vorerwähnten Otternfallen ist auch darauf Rücksicht genommen, daß das Fell, welches als Pelzschmuck gesucht ist, nicht verletzt wird. In den meisten Fällen wird sich das Tier auch nicht lange in der Falle zu quälen haben, da es in der Regel unter Wasser zu liegen kommt und ertrinkt; ist dies nicht der Fall, so kann es durch ein paar kräftige Schläge auf die Nase sofort getötet werden. Kommt es auf eine Schonung des Felles nicht an, sondern handelt es sich nur um die Vernichtung des Tieres, so benutzt man gern die sogenannte Otternstange, welche von der Firma Pieper in der in Fig. 20 dargestellten Form geliefert wird. Die beiden Schenkel sind mit starken spitzen Zähnen ausgerüstet und werden durch

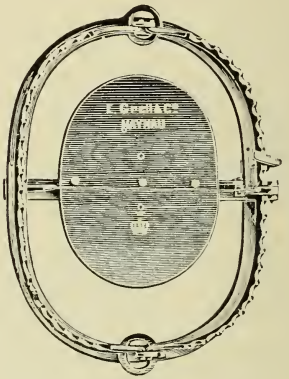


Fig. 19. Grells Otterneisen.

die rechts sichtbare Hebelvorrichtung fängisch gehalten. Stößt der Otter gegen den Faden, so wird der Hebel zur Seite gezogen, die Feder wird frei, die beiden Schenkel schlagen nach oben mit großer Gewalt zusammen und bohren die Spitzen dem Tiere in die Seiten. Erfolgt die Tötung nicht sofort durch Zerschmetterung der Wirbelsäule oder Verletzung des Herzens, so tritt der Tod doch in ganz kurzer Zeit durch schnelles Verbluten ein. Fig. 21 führt uns endlich noch vor Augen, wie die Eisen am besten verlegt werden. — Gehen wir nunmehr zu dem dritten Teil dieser Abhandlung über, dem Fange der Raubvögel, welcher min-

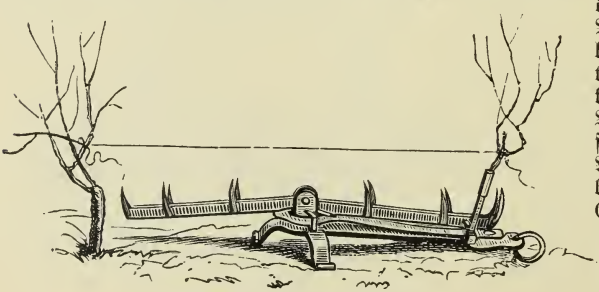


Fig. 20. Piepers Otternstange.

destens ebenso wichtig wie der Fang der räuberischen Vierfüßler ist. Von den eigentlichen Raubvögeln sind der Niederjagd am meisten schädlich: Wanderfalke, Lerchenfalke, Milan, Gabelweihe, Rohrweihe, Kornweihe, Wiesenweihe, Sperber und Hühnerhabicht. Auch die Elster,

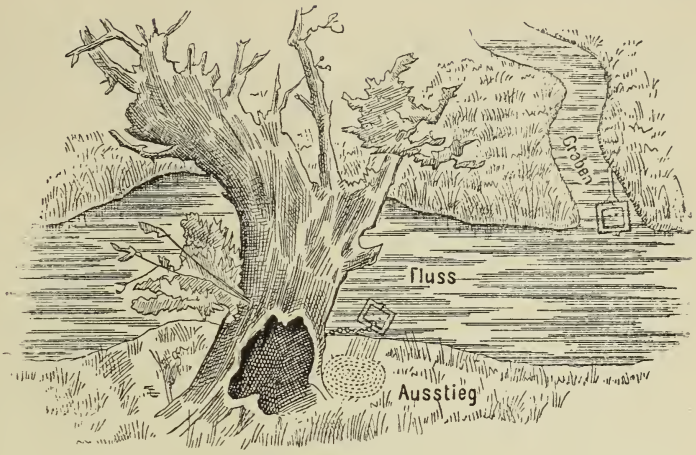


Fig. 21. Das Verlegen der Otterneisen.

welche Stare und Meisen in Unruhe versetzt, wird mit dem Eisen weggefangen. Im allgemeinen kann der Fang in jedem Tellereisen erfolgen, wenn dasselbe sich durch einen geringen Druck auf den Teller bereits auslöst. Man hat jedoch auch besondere Fallen hierfür hergestellt. Eine solche von Grell-Haynau sehen wir in Fig. 22. Dieser Fangapparat verdient durch seine Einfachheit sowie durch das harmlose Aussehen einer gewöhnlichen Schonungs- oder Warnungstafel recht wohl Beachtung. Erstens wird er von Unberufenen gar nicht als Fangapparat betrachtet, ist daher weniger als andre Fanginstrumente dem Diebstahl oder der Zerstörung ausgesetzt. Weiter liegt eine Ersparnis darin, daß er gleichzeitig auch als Warnungstafel u. s. w. verwendet werden kann, und endlich bietet er den Raubvögeln den beliebten hohen Punkt, von dem aus sie Umschau halten können. Die beiden Bügel sind vor dem Fang heruntergeklappt, so daß sie die beiden Seiten und den unteren Rand gewissermaßen umrahmen. Setzt sich der Vogel auf das oben sichtbare Trittholz, so wird dieses heruntergedrückt, die Bügel schnellen nach oben und packen den Vogel an den Fängen. Als Lockvogel kann eine ausgestopfte Taube benutzt werden oder ein toter Vogel.

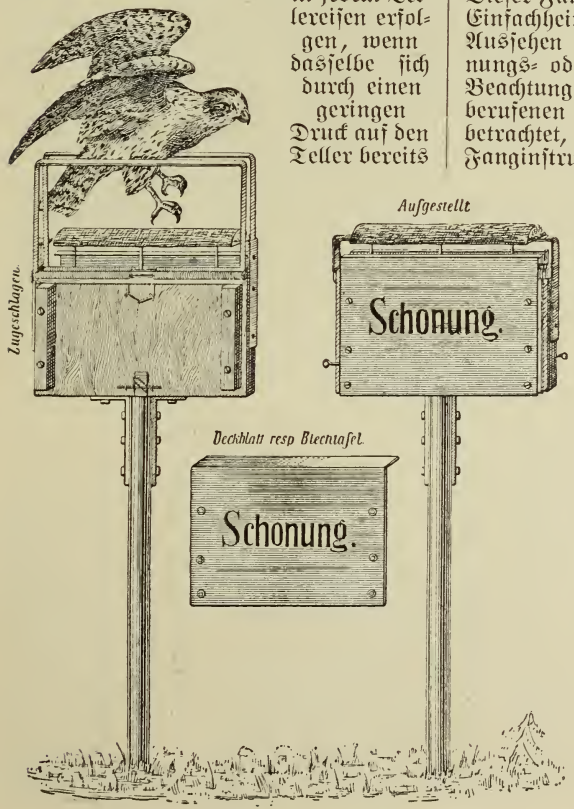


Fig. 22. Grells verbesserter Habichtfang.

Eine andre beliebte Fangmethode ist diejenige mit dem Korbe, in dessen Innerem sich eine lebende oder ausgestopfte Taube befindet

und welcher obenauf ein Eisen oder bisweilen auch ein Schlagnetz trägt. Das Eisen ist in der Regel besonders konstruiert. An Stelle des Tellers ist eine an dem Abzugsstift befestigte, nach dem Zentrum von den aufgeschlagenen Fangbügeln gehende Stange getreten, welche ein Querholz trägt, auf welchem sich der Habicht u. s. w. niederlassen kann. Die ganze Vorrichtung wird, wie Fig. 23 zeigt, am besten auf einer der Krone beraubten Tanne, Fichte oder ähnlichem befestigt; zur Not genügt auch ein Pfahl oder ein irgendwie erhöht liegender Punkt, ja sogar der Düngerhaufen. Jedenfalls aber darf, um wirk-

Fig. 23. Habichtfang mit dem Korbe.

lich Erfolge zu erzielen, der Korb möglichst wenig von den Seiten sichtbar sein, so daß der Habicht von oben nur die weiße Taube, welche sich von der grünen Umrahmung abhebt — im Winter nimmt man wegen des Kontrastes gegenüber dem Schnee eine dunkle Taube —, erblickt. Der Habicht stößt alsbald herab, natürlich nicht in der Absicht, sich über der Taube auszuruhen, sondern weil er glaubt, sie von dort aus sicher fassen zu können. Er ist aber der Gefoppte, denn statt zu erbeuten, ist er bald selbst eine Beute der emporschnellenden Bügel.

zum Opfer. Es ist daher erklärlich, daß der Mensch diesem Erzfeinde auf jede mögliche Weise beizukommen sucht. Den Tiger mit der Flinte in regelrechter Jagd zu erlegen, ist allerdings ein sehr romantischer, aber denn doch ein zu gefährliches Vergnügen. Es ist viel vernünftiger, wenn man dieses Räubers und Mörders durch andre Mittel habhaft werden kann, das Gegenübertreten im offenen Kampf mit der Büchse zu unterlassen. Die Hilfsmittel dazu sind ja in Menge vorhanden in den Eisen und Fallen. Und daß diese, welche natür-

Fig. 24. Im Weberschen Eisen auf Sumatra gefangener Königstiger.

Der Fang der einheimischen Raubtiere erscheint uns hiermit eingehend genug behandelt, weshalb wir die geneigten Leser bitten möchten, uns nun auch auf einer Exkursion in das Gebiet des tropischen Raubtierfanges zu folgen. Daß die Tiger entgegen der Gewohnheit andrer Raubtiere, z. B. der Löwen, welche sich vor dem Menschen in die Wildnis zurückziehen, gerade dort ihre Raubzüge unternehmen, wo menschliche Behausungen vorhanden sind, ist wohl eine allgemein bekannte Thatsache. Im südlichen China, in Indien u. s. w. fallen alljährlich eine verhältnismäßig große Zahl von Menschen dem Tiger

lich besonders kräftig wirkend ausgeführt sein müssen, schon die Feuerprobe und zwar glänzend bestanden haben, dafür kann man Beweise genug in jedem größeren neuen Reisewerke finden. Uns des näheren darauf einzulassen, verbietet der Raum, weswegen wir uns mit der Anführung zweier Fälle begnügen wollen. Fig. 24 zeigt uns einen Königstiger, welcher auf Sumatra mit einem Weberschen Fangeisen gefangen worden ist. Die Aufnahme des Bildes ist an Ort und Stelle erfolgt, wie ja auch aus der ganzen Scenerie ersichtlich ist. Der linke Vorderlauf sitzt doch zu fest in dem mit starker Kette an einem Baumstamm

befestigten Eisen, als daß sich das Tier freimachen könnte. Der starke Tiger kann sich nur damit beschäftigen, seinem Schmerz und seiner Wut über die verlorene Freiheit durch Brüllen Ausdruck zu geben; denn alles Zerren und Reißen ist vergebens; er entgeht der Kugel des Jägers nicht und kann diesem nicht mehr gefährlich werden.

Sehr oft ist es erwünscht, den Löwen, Tiger u. s. w. lebend in die Gewalt zu bekommen, um ihn einem zoologischen Garten überweisen zu können. Dann bedient man sich gewaltiger Fallen, wie uns eine solche von Grell & Co. in Fig. 25 gezeigt wird. Sie besteht aus einem Doppelkäfig, in dessen einer fest geschlossener Abteilung irgend ein junges Tier (Schaf) eingesperrt wird, welches nun durch sein Schreien, Scharren an den Stäben u. s. w. den Tiger, Leoparden, Löwen, Panther oder ein andres Raubtier herbeilockt. Letzteres wird den Käfig untersuchen und schließlich an den links befindlichen scheinbaren Zugang zu seinem Opfer gelangen. Sobald der Räuber aber in diesen eingedrungen ist und den Lauf auf die in der Mitte sichtbare bewegliche Platte gesetzt hat, löst sich die Sicherung der bisher hochgehaltenen Eisenthür und dieselbe schlägt mit gewaltigem Krach zu. Der Tiger, Löwe u. s. w. ist in der zweiten Abteilung gefangen und kann in diesem Käfig sofort versandt werden.

Ueber den Fang des Raubzeuges, namentlich über die einzelnen Apparate ließe sich noch viel mehr sagen, aber das würde doch nicht in den Rahmen dieser Abhandlung passen. Wir hatten uns lediglich das Ziel gesetzt, durch einen allgemeinen Ueberblick die Kenntnis von den praktischen Vertilgungsarten der den Menschen und Nutztieren in gleicher Weise Schaden bringenden Vögel und Vierfüßer in weitere Kreise zu tragen.

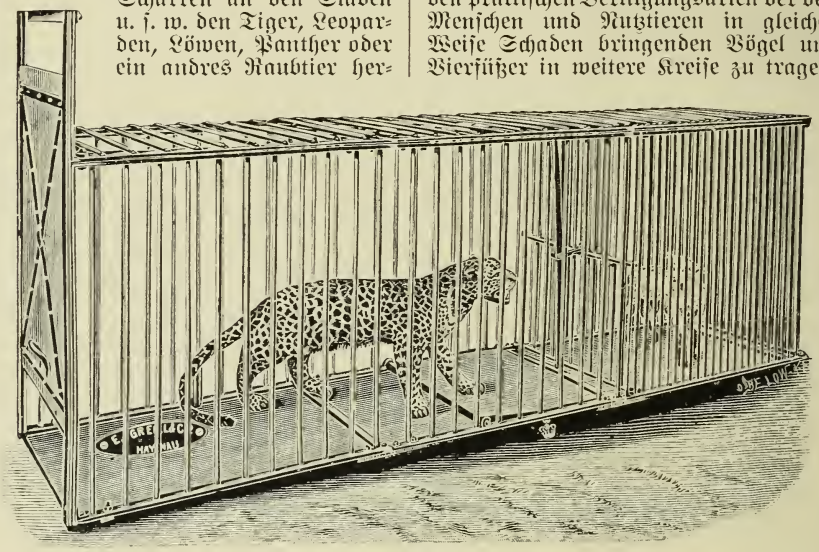


Fig. 25. Grells Leopardenkäfig.

Arithmogriph.

1	13	14	3	8					Geschichtschreiber,
2	16	17	16	7					Fluß und Stadt in England,
3	6	15	9						Biblischer Name,
4	7								Fluß,
5	3	8	10						Kopfbedeckung,
3	14	16	7						Fluß in Spanien,
6	3	17	1	2	15	18	2		Stadt an der Donau in Bayern,
1	11	6	15	11					Berg in Asien,
7	19	2	15	12					Bücherformat,
6	11	7	7	14	3				Thebanische Königin.

Die Anfangsbuchstaben obiger zehn Wörter ergeben einen großen Erfinder und die Endbuchstaben den Gegenstand seiner Erfindung.

Auflösungen der Aufgaben zum Kopfzerbrechen.

Seite

Rebus 1 5
Ein gemachter Mann.

Rebus 2 9
Sonnenuntergang.

Rebus 3 15
Eine neue Untergrundbahn.

Rebus 4 21
Amerikanische Lokomotive.

Rebus 5 27
Winterthur.

Rebus 6 33
Panorama.

Verwandlungsaufgabe 51

Koran	Kain
Raum	Oel
Elise	Rebe
Ulane	Vara
Zobten	Erde
Erich	Torf
Rinde	Trug
	Emil

Kreuzerkorvette.

Diagonalaufgabe 56

a	B	a	r	o	m	e	t	e	r d
		A	n	t	o	n	i	e	
			R	i	b	o	t		
				O	d	e			
					m				
				O	d	e			
			L	e	g	a	t		
		I	n	j	u	r	i	e	
c	K	i	l	o	m	e	t	e	r b

Barometer — Kilometer.

Seite

Zusatzrätsel 58

Alma
Tauben
Leiter
Rhein
Leid
Imst
Zaum
rasten
lieben
Orkan

Mathematik.

Kryptogramm 104

Spencer	Franklin
Bradley	Jacobi
Montgolfier	Scheibler
Dufay	Newton
Reaumur	Watt
Celsius	Galilei
Herschel	Siemens
Ohm	Fraunhofer
Lambert	

Professor Roentgen.

Gegensatzrätsel 111

Friede	Weinen	Hitze
Rund	Immer	Ernst
Innen	Lang	Reden
Ende	Herbst	Schande
Dort	Eilig	Christ
Reichtum	Liebe	Himmel
Irrtum	Mann	Essen
Civil		Lob
Hoch		

Friedrich Wilhelm Herschel.

Homogramm 120

	S	S	I	J	
S	l	a	w	e	n
S	a	h	a	r	a
I	w	a	n	o	w
J	e	r	o	m	e
	n	a	w	e	

Slawen.

Seite

Geographisches Silbenrätsel . . 170

Sachsen
Apenrade
Charlottenburg
Hameln
Sanssouci
Elster
Norwich
Malstatt
Ebro
Ischl
Nimes
Inverness
Nauplia
Glarus
Eifel
Neisse

Sachsen-Meiningen.
Elsaß-Lothringen.

Dreisilbiges Reimrätsel 173

Me (mich) te (dich) or (Gold) = Meteor (der Name der kaiserlichen Wettjacht).

Rebus 7 195

Frischer Mut ist halbe Arbeit.

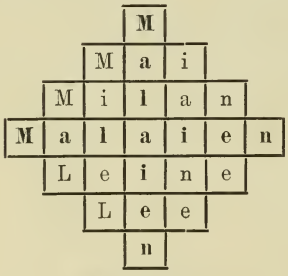
Rebus 8 203

Man lernt nie aus.

Rebus 9 213

Streit schafft Leid.

Diamantzahlenrätsel 218



Malaien.

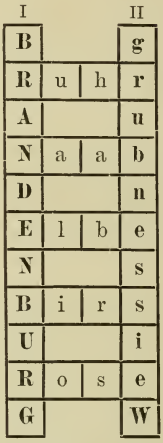
Seite

Arithmetische Aufgabe 254

328 Stämme.

Probe: 328 : 9 = 36, Rest 4;
328 : 7 = 46, Rest 6;
328 : 5 = 65, Rest 3.

Leiterrätsel 279



Brandenburg.
Weißenburg.

Arithmogriph 392

Sybel
Truro
Enak
Po
Helm
Ebro
Neustadt
Sinai
Oktav
Niobe

Stephenson
Lokomotive.